INTRODUCTION

Le but du mixage musical est d'arriver à un «équilibre sonore » comme le souligne l'ingénieur du son Christof Déjean :

« *Par principe, on considère qu'un bon mixage permet d'entendre tout ce qui a été préalablement enregistré. C'est à la fois une vision extrêmement réductrice et une loi quasi incontournable* »[1]

Un équilibre subjectif :

« *le seul critère en ce domaine est l'impression que l'on retire de l'écoute* »[2]

Cet équilibre sonore dépend, selon moi, de deux paramètres : le rendu « spectrale » et le rendu « volumique » du mixage.

Sauf volonté délibérée ou choix artistique, le rendu spectral du mixage doit par son rapport à l'oreille de l'auditeur ne rien susciter de « non-naturel », la présence de creux ou de bosses fréquentiels flagrants pour l'oreille est donc à éviter ou à corriger.

La clarté est effectivement le but comme le souligne l'ingénieur du son Bobby Owsinski :

« *L'essentiel [dans le mixage musical en général] est de veiller à ce que toutes les fréquences soient bien représentées. Cela sous-entend que tous les aigus étincelants et les basses puissantes doivent être là. Parfois, des fréquences médiums doivent être atténuées. La clarté est votre but.* »[3]

Concernant le paramètre du volume, l'hypothèse d'une inconstance volumique des différentes sections (couplet, refrain…) d'un mixage musical pourrait poser problème à l'auditeur se

[1] Déjean Christof, article « *faire naître le silence* », playrecord magazine, juillet 1997, p.39
[2] Ibid. , p.46
[3] « *Essentially, what you're trying to accomplish is to make sure that all the frequencies are properly represented. Usually that means that all of the sparkly, tinkly highs and fat, powerful lows are there. Sometimes some mids need to be cut. Clarity is your goal.* » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.9

voyant constamment obligé de remonter le volume de sa chaîne Hi-fi durant les passages faibles et de le baisser sur les passages les plus forts ; sans compter qu'une partie musicale à la dynamique trop importante peut être difficilement discernable dans l'ensemble du mixage, ses passages de faibles niveaux s'effaçant derrière les parties d'instruments au niveau constant.[1]

La constance des niveaux est donc également un élément important quant à l'équilibre général du mixage musical.

Au-delà de ce but de clarification du message musical, le *style* du mixage (son rapport sonore au style musical concerné), est représenté par le travail sur le timbre des différentes parties instrumentales (ou « *façonnement* »), le rapport des instruments à l'espace sonore (utilisation particulière des effets et du réglage panoramique), ainsi que l'arrangement musical consistant par exemple à mettre en avant un instrument spécifique.

Notons à ce sujet qu'il est conseillé de commencer le mixage en portant toute l'intention sur l'instrument qui est le plus important stylistiquement, ou qui est le point de focalisation de la chanson (exemple : la voix dans la musique Pop), cela permet de lui réserver la plus grande part du spectre, et d'ajouter autour les autres instruments en adaptant par une équalization[2], effet de masque oblige, leur expression spectrale en conséquence.

Concernant ce son « moderne », l'ingénieur du son Jerry Finn (Green Day, Goo Goo Dolls, Beck…) souligne l'importance de l'usage de la compression et de l'équalization :

« *Je pense que le son des disques d'aujourd'hui est la compression. Les puristes de l'audio dénigrent le son de la compression et de l'équalization, mais si vous écoutez un de ces disques de jazz ou de blues produits par les labels audiophiles, même s'ils sonnent incroyablement bien, ils ne pourraient en aucun cas être compétitifs sur les ondes de la radio moderne. Et malheureusement, tout le décalage de phase, le pompage, l'éclaircissement impartis par l'équalization et la compression est ce qui fait le son des disques modernes. A chaque fois que*

[1] Nous parlons dans ce passage du cas de la dynamique dans le rock et la pop ; dans la musique classique ces problèmes sont maîtrisés par le biais de l'écriture musicale.
[2] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.17

j'essaye d'être un puriste et que je me dis « je ne vais pas compresser cela », le groupe arrive et dit « Pourquoi c'est pas compressé ? ».[1]

La particularité des enregistrements de rock que nous allons étudier dans ce mémoire découle effectivement, entre autres, d'un certain usage de la compression et de l'équalization que nous tenterons d'analyser dans les paragraphes qui suivent.

Nous allons donc traiter des 6 éléments employés dans le mixage : l'arrangement (antérieur au mixage proprement dit mais qui influence directement celui-ci), le volume, le réglage panoramique, l'équalization, les effets acoustiques, et la compression ; nous décrirons chacun et soulignerons les généralités de leur utilisation dans un but de clarification du message musical et d'équilibre sonore général, tout en insistant sur le rapport particulier qu'ont les producteurs Robert John Mutt Lange, Mike Shipley, James Jimbo Barton, Bob Rock et Dennis Ward à ces éléments dans leurs productions.

Veuillez noter que mon travail repose sur l'analyse de l'oeuvre de quelques groupes et producteurs à succès de l'époque en particulier, dont le son ne peut résumer entièrement toutes les variantes de ce style à cette période donnée ; ce choix est personnel et a trait à mes goûts, et à mon éducation musicale.

[1] « *I think that the sound of modern records today is compression. Audio purists talk about how crunchy compression and Eq is, but if you listen to one of those jazz or blues records that are done by the audiophile labels, there's no way they could ever compete on modern radio even though they sound amazing. And unfortunately, all the phase shift and pumping and brightening and stuff that's imparted by Eq and compression is what modern records sound like. Every time I try to be purist and go, "you know I'm not gonna compress that", the band comes in and goes, "why isn't that compressed?*" Ibid. , p.47

1. L'ARRANGEMENT MUSICAL

L'arrangement est un des éléments du mixage rock anglo-saxon moderne que l'on peut résumer à la distribution instrumentale des différentes parties harmoniques d'un morceau musical dans un but d'équilibre sonore et de « réhaussement » de l'idée musicale de base.

Le travail sur la structure de la chanson (intro-couplet-refrain..) est également l'une des tâches de l'arrangeur mais nous nous attarderons ici sur le côté timbral de cet art, sujet qui nous intéresse en tant qu'ingénieurs du son.

Cette étape de la production musicale a lieu avant même l'enregistrement de l'album ; cette phase est justement appelée « pré-production » : les musiciens choisissent et enregistrent les chansons destinées au disque, succintement dans une sorte de « mise à plat » qui permet de confronter les idées basiques au producteur chargé avec le groupe d'arranger les morceaux pour l'enregistrement final.

Les ingénieurs du son producteurs de musique rock anglo-saxonne de la fin des années 80 et du début des années 90 sont d'excellents arrangeurs qui travaillent très activement avec le groupe, Robert John Mutt Lange (Def Leppard, Shania Twain…) en est un parfait exemple dont nous parlons plus en avant dans ce mémoire ; ceci laisse entendre, comme nous allons le voir, que l'arrangement musical est un élément décisif quant au rendu sonore final.

L'ingénieur du son français et guitariste Michel Sigwalt développe ici sur le travail de l'arrangeur :

« *L'arrangeur habille la musique. Un habillement rythmique : batterie, percussions, percussions latines, basse. Un habillement orchestral : il s'agit de distribuer aux divers instruments à disposition les thèmes principaux, les contre-chants et autres mouvements mélodiques internes créés spécifiquement, d'insérer des nappes de soutien harmonique « dans le fond », pour contre-balancer la surcharge des claves et modifier l'ambiance subliminalement…tout ceci en respectant évidemment les règles du bon goût, sans surcharges inutiles, en cherchant la clarté, l'évidence, la respiration musicale, pour le plus grand effet du titre sur l'auditeur. En plus des multiples règles purement mélodiques et harmoniques, l'arrangeur est soumis à l'obligation de se tenir à certains mélanges de timbres,*

d'instruments, de phrasés, de tessitures, des contraintes naissant des caractéristiques naturelles des instruments. »[1]

C'est sur cette dernière idée concernant les timbres que nous nous attarderons en tant qu'ingénieur du son : le concept de l'arrangement musical ou l'organisation des timbres découle d'un simple phénomène physique que l'ingénieur du son français Christof Déjean souligne dans ce paragraphe :

« […] *nombreux, les éléments sonores à mixer vont être amenés à partager leurs territoires[fréquentiels] : si des erreurs d'écriture ou d'orchestration on été commises, confusion et opacité risquent de s'installer.* »[2]

Ces deux paragraphes font allusion à « *l'effet de masque* ».

L'explication de ce phénomène est relativement simple : la superposition de deux fréquences identiques, par un certain rapport de volume, amène inévitablement l'une à cacher l'autre à nos oreilles.

Il peut donc résulter, du cas de figure où deux instruments sont voués par l'écriture à jouer en même temps, essentiellement sur la même bande de fréquence, « *un combat pour l'attention* »[3] : la partie instrumentale qui développe le plus d'énergie dans ces fréquences communes masquant l'autre.

Et c'est là l'utilité d'un arrangement de qualité : parvenir, en travaillant avec l'harmonie (la distribution des notes musicales à chaque instrument sur les différents octaves), la tessiture des divers instruments employés et le temps ou « rythme musical », paramètre crucial, à ce que les superpositions de timbres tout à fait identiques soient évitées pour la clarté de l'ensemble, tout en embellissant stylistiquement et de manière subjective l'idée musicale de base.

[1] Sigwalt Michel, Cidon Max, « *le livre du son* », Ed. Joseph Béhar/musicom,1994, p.64
[2] Déjean Christof, article « *faire naître le silence* », playrecord magazine, juillet 1997, p.40.
[3] « […] *a fighting for attention* […] » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.11.

Devant mon enthousiasme pour la recherche du son « ultime », Dennis Ward, bassiste et brilliant producteur américain de musique rock et hard-rock progressif (Angra, Adagio, Pink Cream 69…) souligne d'ailleurs l'importance de cet élément dans un récent courriel qu'il a eu l'amabilité de m'envoyer :

« *Le meilleur conseil que je peux te donner pour le moment en tant que producteur est d'écouter la chanson sur laquelle tu travailles, détendu et avec beaucoup d'attention ; après cela, essaye de rendre les parties faibles meilleures, et les meilleures parties, excellentes. Après cela , seulement, occupe toi du son [du mixage] à proprement dit !* » [1]

Dennis Ward confirme ici que l'arrangement ou l'*écriture musicale* est prédominante quant au résultat sonore final ; l'équalization, et autres effets utilisés ultérieurement, n'étant à ma conclusion qu'un moyen pour affiner ou appuyer la vision musicale de l' « artiste producteur ».

L'arrangement est donc le premier élément à considérer avant même de penser à l'éventualité de l'enregistrement des parties instrumentales.

L'importance de celui-ci quant à la distinction timbrale des lignes instrumentales peut encore être mise en évidence lors de la superposition d'une voix féminine et d'une guitare électrique saturée jouant la même mélodie à l'unisson : les deux timbres, voisins, entrent en conflit et se cachent mutuellement.[2]

A l'opposé, dans une même configuration mais avec un arrangement d'un intervalle de seconde ou de tierce, la distinction entre les deux mélodies est nette, ce, grâce à la composition fréquentielle différente de chaque note se superposant.[3]

L'arrangement constitue donc en quelque sorte une « pré-équalization » : il s'agit par l'écriture, de remplir judicieusement le spectre, en « imbriquant des sons d'instruments, sons aux contenus timbraux différents, en veillant à ce que l'ensemble du spectre soit représenté par cette association ; tout comme un processus d'équalization peut tenter d'équilibrer le spectre général d'un mixage par amplification et atténuation des fréquences.

[1] courriel m'étant destiné.
[2] Sigwalt Michel, Cidon Max, « *le livre du son* », Ed. Joseph Béhar/musicom,1994, p.64
[3] Idem

Toutefois ce dernier paragraphe réduit le chemin menant à l'équilibre spectral d'un morceau musical de manière assez simpliste car c'est ignorer l'utilisation dans la musique rock qui nous intéresse, d'accords de guitares saturées, de percussions, de voix, de cymbales… Autant d'instruments dont les timbres riches et et l'expression fréquentielle large peuvent entrer en conflit sur les fréquences importantes à leur discernement, ce, malgré la qualité de l'écriture, les notes ou accords executées : il est impossible que les timbres ne se « croisent pas un minimum », quelle que soit la qualité de l'arrangement.

Et c'est là un des intérêts de l'équalization : parfaire dans un souci d'ultime clarté l'équilibre d'un arrangement de qualité en annihilant les éventuels conflits fréquentiels ou « effets de masque » qui peuvent malgré tout subsister.

Ce type d'équalization est donc un outil supplémentaire permettant d'améliorer l'intelligibilité du discours en palliant à de « petits » problèmes timbraux persistant, mais elle ne peut en aucun cas espérer se suffire à elle-même comme le souligne Christof Déjean :

«*L'égalisation permet dans certains cas d'atténuer des conflits embarrassants […] mais […] inutile d'espérer un bon travail avec un matériau trop mal ficelé.* »[1]

L'usage du réglage panoramique est également un moyen d'éviter les conflits entre deux parties instrumentales fréquentiellement conflictuelles en attribuant à chacune une localisation différente dans le champ stéréophonique, nous traitons de cela plus en avant dans le mémoire. Un bon producteur se doit donc d'être musicien et excellent arrangeur afin d'aider les musiciens à faire les bons choix dans l'orchestration.

Dans ce passage issu de son ouvrage « *the mixing engineer's Handbook* », l'ingénieur du son Bobby Owsinski développe sur le principe de l'arrangement :

« *Les arrangements les mieux conçus sont limités en nombres d'éléments musicaux jouant en même temps. Un élément peut être un seul instrument comme une guitare solo ou une voix, ou cela peut être un groupe d'instruments comme la basse et la batterie, une ligne de guitare doublée, un groupe de chœurs, etc.* ***De manière générale, un groupe d'instruments jouant exactement le même rythme est considéré comme un élément****. Exemple : une guitare solo*

[1] Déjean Christof, article « *faire naître le silence* », playrecord magazine, juillet 1997, p.41

doublée ou une voix doublée constitue un seul élément, tout comme une voix solo avec deux harmonies additionnelles[…] En général, il ne devrait pas y avoir plus de quatre éléments jouant en même temps. Parfois trois éléments fonctionnent très bien. Il est très rare que 5 éléments puissent fonctionner simultanément »[1]

Confronté à un enregistrement très fourni en pistes (enregistrement dont le rapport entre les différentes parties instrumentales ne constitue pas un arrangement efficace mais une confusion sonore avec conflits entre les différents éléments musicaux) le producteur procède à la recherche et au « muting »[2] des pistes problématiques afin d'aérer le discours musical et de se rapprocher de l'arrangement idéal.

Nous pouvons noter comme exemple d'arrangement particulier dans la production rock anglo-saxonne l'emploi de pistes « subliminales », très reculées dans le mixage et donc insaisissables avant plusieurs écoutes, permettant d'accentuer inconsciemment l'effet de profondeur de celui-ci et en même temps de « rehausser » l'ensemble harmoniquement ; l'élément « fantômatique » n'est alors plus un élément basique de l'arrangement à proprement parler mais devient un *effet* : le refrain du titre « *armaggedon it* » du groupe anglais Def Leppard (album « *hysteria* » 1987) nous en donne un bon exemple, les notes finement choisies d'une guitare solo soulignent discrètement la progression harmonique.
(écoutes : version d'origine refrain à 0'32 et version remixée sans la voix-album « *hysteria-remixes* » refrain à 1'57)

L'emploi de pistes de guitare acoustique dont uniquement l'attaque est discernable dans le mixage est également courant dans le rock en général afin de donner l'effet d'un appui percussif.

Concernant l'effet de réverbération, la modulation des paramètres utilisés le long du morceau par le producteur fait également partie de l'arrangement musical, cette manipulation sonore

[1] « *Most well conceived arrangements are limited in the number of elements that occur at the same time. An element can be a single instrument like a lead guitar or a vocal, or it can be a group of instruments like the bass and drums, a doubled guitar line, a group of backing vocals, etc.* ***Generally, a group of instruments playing exactly the same rhythm is considered an element.*** *Examples : a doubled lead guitar or doubled vocal is a single element, as is a lead vocal with two additional harmonies[…]Usually there should not be more than four elements playing at the same time. Sometimes three elements can work well. Very rarely will five elements simultaneously work.* » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.12 et 14

[2] assourdissement d'une piste grâce à la commande « *mute* » de la voie la concernant.

permet d'appuyer certaines paroles du chanteur ou d' « amener » les différentes sections de la chanson ; nous en parlons plus en avant dans le chapitre concerné.

2. LA BALANCE

La balance est l'ajustement du rapport de volume de chaque partie instrumentale dans le mixage.

Cette opération s'effectue via les *faders* de voie de la console de mixage, potentiomètres influant sur le niveau électrique des signaux provenant des différentes pistes de l'enregistreur, et permettant l'ajustement du niveau de ceux-ci lors du mixage.

Cet élément est avec le filtrage des aigus par l'équalization, l'autre moyen basique de jouer avec la perspective sonore[1] : Il s'agit d'organiser les parties instrumentales en plaçant certaines au premier plan du champ stéréophonique, d'autres au second plan et d'autres entre les deux.

L'ingénieur du son David Gibson souligne ici l'importance de cet élément quant au résultat sonore final :

« *Quand les groupes se plaignent que le mixage ne sonne pas tout à fait juste, et qu'ils ne savent pas pourquoi, c'est souvent du au fait que le volume d'un instrument est mal ajusté. Il apparaît dans ce cas que la plupart des ingénieurs du son tentent de changer les réglages d'équalization et d'effets pour satisfaire le groupe, mais il se peut que finalement la guitare rythmique soit trop forte comparée à la voix, ou que le volume de la grosse caisse soit mal ajusté comparé à la guitare basse.* »[2]

Même si la balance des volumes fait figure d'élément « simpliste » comparé à la relative complexité d'utilisation que présentent l'équalization ou la compression, nous nous devons

[1] effet de distance entre les différents éléments musicaux du mixage sur l'axe de la profondeur du champ stéréophonique.
[2] « *When bands complain that the mix doesn't sound quite right, but they don't know why, it is often as simple as an instrument being placed at the wrong volume. It seems that most engineers will start changing Eqs and effects to try to please the band, but it might actually be that the rhythm guitar is too loud compared to the vocals, or the kick drum is the wrong volume compared to the bass guitar.* » GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.91

donc de porter à cet élément la même attention particulière ; cet extrait nous rappelle que les six éléments du mixage (l'arrangement, le volume, le réglage panoramique, l'équalization, les effets acoustiques, et la compression) sont d'égale importance dans leur utilisation quant au résultat sonore final.

David Gibson à propos du rapport de volume entre les instruments et de son rapport au style musical :

« *Chaque instrument a son propre niveau de volume de tradition, basé sur le style de musique […] dans beaucoup de styles, ces niveaux sont devenus strictement conventionnels.* »[1]

La balance des volumes des différentes parties instrumentales d'un mixage obéit donc à une certaine « doctrine » : le style musical et son esthétique sonore la plus en vogue à la période donnée ; l'ingénieur se devant en ce qui concerne la balance comme pour tout autre élément du mixage (équalization, réverbe…), d'être « à la page » pour « coller » à l'époque et satisfaire à la demande du groupe, des auditeurs et des radios afin de donner ses chances au produit dans la concurrence.

Nous pouvons noter que les mixages de musique pop américaine des années 80 et 90 (Maria Cahrey, Celine Dion, etc…) mettent la voix très en avant car elle est l'élément fondamental du style qui repose essentiellement sur l'image de l'interprète vocale.

Concernant le rock anglo-saxon de la fin des années 80 et du début des années 90, nous tenterons de cerner quels sont les instruments au niveau apparent le plus élevé ou étant le plus « présent » dans le mixage de différents titres issus de notre discographie sélective.

Soulignons tout d'abord que le niveau de volume « apparent » dépend non pas de la simple position du fader de volume mais de beaucoup de facteurs : le taux de compression, l'équalization, le taux de réverbération, mais aussi et surtout de la sensibilité de la personne concernée par l'écoute et son « objectivité d'écoute », sa tendance à focaliser sur un instrument plus que sur un autre.

[1] « *every instrument has its own traditional volume level based on the style of music […] In many types of music these levels have become strictly set* » Ibid. , p. 80.

La hiérarchie des volumes apparents entre les différents instruments d'un mixage est donc une chose difficilement appréciable et délicate d'autant plus que dans nos extraits plusieurs instruments peuvent être compressés (nous traitons de l'effet de la compression dans le chapitre concerné) et de ce fait avoir tendance à être ramenés au premier plan de l'image sonore, dans une « conccurence » déconcertante.

Après une écoute brève et attentive de 10 titres choisis, nour remarquons que sur la moitié d'entre eux, le volume apparent de la caisse claire est le plus élevé du mixage :

« *Loving you is a dirty job* » de Ratt-album « *Detonator* »-1990
« *A little ain't enough* » de David Lee Roth-album « *A little ain't enough* »-1991
« *enter sandman* » de Metallica-album « *The black album* »-1991
« *Fire woman* » de The Cult-album « *Sonic temple* »-1989
« *Young lust* » d'Aerosmith-album « *Pump* »-1989

Sur deux des titres choisis, la guitare a le niveau apparent le plus élevé :

« *blind revolution mad* » de Winger-album « *Pull* »-1993
« *slip of the tongue* » de Whitesnake-album « *Slip of the tongue* »1989

Sur les trois autres titres, le niveau apparent du chant est le plus élevé :

« *Best I can* » de Queensrÿche-album « *Empire* »-1990,
« *Dr feelgood* » de Motley Crue-album « *Dr feelgood* »-1989,
« *born to be my baby* » de Bon Jovi-1988.

La présence dominante de la caisse claire dans 5 des 10 titres, occupant une large partie du spectre et très compressée, peut se justifier par le sentiment de puissance et d'assise amené au morceau et la mise en avant de son côté rythmique.

A propos du rapport de volume général entre les deux canaux gauche et droite, l'ingénieur du son Michel Sigwalt affirme que « *La règle générale [établie par les producteurs] est l'équilibre des deux canaux* : ***prioritairement un équilibre en volume****, secondairement*

l'équilibre des timbres », il s'agit de « *compenser un instrument placé sur un canal, en faisant apparaître un autre instrument sur le canal opposé, de volume et de timbre similaires.* »[1]

L'équilibre en volume des deux canaux apparaît effectivement être une constante inévitable sur les différents titres rock choisis ; il s'agit de travailler par l'écriture et avec le réglage panoramique permettant le positionnement des sons dans l'axe de la largeur du champ stéréophonique afin de parvenir à cet équilibre, compenser une guitare rythmique à gauche par une autre guitare de volume similaire à droite en est le parfait exemple

Le sujet de l'équilibre de volume entre les deux canaux nous amène dans ce chapitre consacré au volume à parler brièvement de l'équilibre timbral :

Cet attachement dans le rock que nous étudions à un équilibre de volume entre les deux canaux va effectivement de pair comme le souligne Michel Sigwalt avec un équilibrage timbral des deux canaux, il suffit d'écouter un des titres choisis pour se rendre compte de cet équilibre apparent.

Le cas de figure précedemment cité, très courant dans nos exemples musicaux, d'une guitare rythmique à gauche compensée par une autre guitare de volume similaire à droite implique d'ailleurs constamment un rapport de timbres similaires, comme cela peut l'être pour les chœurs ou indirectement pour la voix principale, la basse, la grosse caisse et la caisse claire qui placés au centre, ne causent ainsi aucun déséquilibre timbral d'un canal à l'autre.

Mais nous pouvons cependant remarquer parfois quelques asymétries timbrales d'un canal à l'autre n'influant pas sur le rapport de volume apparent entre les deux canaux (exemple : une guitare solo ou un gimmick sur la droite sans équivalent timbral sur la gauche), cet équilibre timbral, à l'opposé de l'équilibre volumique, n'est donc pas une « règle absolue » dans le rock de la fin des années 80 et du début des années 90 et dans la production musicale en général comme nous le verrons dans le chapitre suivant traitant du réglage panoramique.

Concernant les niveaux *électriques* à proprement parler, le *Vu-mètre* est un appareil de mesure qui donne une lecture moyenne de la tension électrique ; VU est l'acronyme de « *volume unit* ».Cet appareil permet une bonne estimation du volume sonore, plus proche de notre

[1] Sigwalt Michel, Cidon Max, « *le livre du son* », Ed. Joseph Béhar/musicom,1994, p.73

perception que la mesure obtenue avec un crête-mètre, qui donne une lecture instantanée de l'intensité acoustique, mais il est imprécis en régime transitoire d'où une nécessité d'estimation. Le niveau « Zéro VU » ou « Peak » indique le niveau de modulation électrique auquel l'enregistreur ou la console de mixage analogique travaille au meilleur de ses capacités de rendement sonore ; on y obtient le meilleur rapport Signal/Bruit ainsi que le taux de distorsion le plus faible.[1]

Le Vu-mètre peut être utilisé pour l'ajustement du niveau de la « base de départ » du mixage (grosse caisse, basse et caisse claire) autour de laquelle se poseront les autres rapports de volume dans l'ajout des autres parties instrumentales.

L'américain Don Smith (Rolling Stones, Tom Petty, U2, Bob Dylan, Talking Heads, Eurythmics, Iggy Pop...) conseille d'amener la grosse caisse et la basse, à –7 VU chacuns, et Lee de Carlo (Aerosmith, John Lennon) amène la caisse claire à –5 VU.[2]

L'ingénieur en pré-mastering Bob Katz nous éclaire dans l'extrait suivant concernant le niveaux général idéal à obtenir lors du mixage :

« *Essayez de ne pas excéder –3 dBFS sur le plus haut pic du mix. Les bas niveaux sont parfaitement acceptables dans un système 24 bit. Une fois que le pic le plus haut se situe entre, disons, -10 dBFS et -3 dBFS, alors, à partir de là, si vous pouvez entendre les passages à bas niveau, alors ils sont ok. Préservez de la dynamique ! Si quelqu'un doit ruiner le master, que ce soit moi (l'ingénieur en mastering).* »[3]

Nous développons sur ce sujet dans l'annexe consacrée au pré-mastering.

[1] sources : site de l'ingénieur du son et jazzman Pierre Voyard, dossier « *modulation d'un enregistrement* », page http://voyard.free.fr/textes_audio/modulation.htm et Dictionnaire des arts médiatiques-Groupe de recherche en arts médiatiques – Université du Quebec à Montréal, page http://www.comm.uqam.ca/~GRAM/C/term/tcm/tcmt134.html

[2] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.19

[3] « *Try to not exceed -3 dBFS peak on a peak meter on the highest peak of the mix. Low levels are perfectly acceptable in a 24 bitsystem. Once you see that the highest peak is in the range of, say, -10 dBFS to -3 dBFS, then from that point on, if you can hear it, the low level passages are ok. Preserve dynamic range! Assume that if anyone is going to ruin the master, let it be me (the mastering engineer).* » Katz Bob, article « *Tips and Tricks on Getting the Best Mix* », page http://www.digido.com/portal/pmodule_id=11/pmdmode=fullscreen/pageadder_page_id=119, site d'information sur le pré-mastering www.digido.com

3. LE REGLAGE PANORAMIQUE OU « L'EXPLOITATION DU CHAMP SONORE »

Le réglage panoramique ou « *panpot* », potentiomètre disponible sur les différentes voies de la console de mixage permet de répartir les parties instrumentales dans le champ stéréophonique.

C'est un des moyens permettant d'éviter la confusion sonore dans le mixage : le fait de placer les éléments musicaux fréquentiellement conflictuels à différents endroits du champ stéréophonique évite le rapport de superposition dans l'espace favorisant l'apparition de l'*effet de masque* et accroît ainsi la distinction sonore.[1]

L'ingénieur du son américain David Gibson souligne d'ailleurs à ce sujet l'utilité de placer le charley à gauche lorsque les aigus du piano sont placés à droite.[2]

Nous pouvons noter à l'écoute des titres de rock anglo-saxons de la fin des années 80 et du début des années 90 certaines constantes quant à la localisation dans le champ sonore des différentes parties instrumentales du mixage :

Les guitares rythmiques sont doublées et placées symétriquement par rapport au centre de l'image.

La grosse caisse, la caisse claire, la guitare basse et la voix principale sont systématiquement placées au centre.

Michel Sigwalt, guitariste virtuose et ingénieur du son français tente ici une explication concernant ces réglages conventionnels :

« Positionnez la basse, la grosse-caisse, la caisse-claire et le chant principal au centre […] la basse et la grosse-caisse n'ont pas d'équivalent dans l'arrangement : ce sont les instruments les plus graves et les plus énergétiques ; et similairement pour la partie vocale.

[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.20
[2] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, édition technique par Petersen George, juillet 1997, p.105.

La grosse caisse étant placée au centre, pour respecter la conformation du kit de batterie, la caisse-claire est également placée au centre. »[1]

Il semble à la vue de ces constatations, et comme le sous-entend Michel Sigwalt, qu'il s'agit dans le style rock de tenter de retranscrire dans le placement des différents instruments la réalité d'un groupe en situation de jeu.

Nous pouvons toutefois noter que sur le titre « *Down incognito* » (album « *Pull* »-1993) du groupe américain de musique Pop/hard-rock Winger produit par Mike Shipley (producteur dont nous parlons plus amplement dans la partie consacrée à l'équalization), le charleston et la cymbale ride sont centrés sur la totalité de l'album.

C'est également le cas pour le charleston sur une autre production de Mike Shipley, l'album « *adrenalize* » du groupe de rock anglais Def Leppard sortie en1992.

L'album « *Empire* » (1990) du groupe américain Queensrÿche mixé par James Jimbo Barton présente à son tour un charleston placé à proximité du centre de l'image sonore.[2]

Ces choix laissent finalement entendre que si la disposition générale des instruments dans le mixage sonore du rock anglo-saxon de la fin des années 80 et du début des années 90 tend à représenter à la base une certaine réalité sonore du groupe en situation de jeu, il ne s'agit pas d'obéir aveuglément à cette idée comme dans la production de musique classique mais plutôt comme le souligne l'ingénieur du son américain David Gibson, de s'émanciper de la réalité pour laisser place aux deux seuls juges du « juste » choix : la chanson et le goût esthétique du producteur :

« *[…] les détails de la chanson et tout particulièrement la densité de l'arrangement peut influer sur le placement général [des instruments] de gauche à droite. Souvent, plus on a d'instruments dans le mixage, plus le réglage panoramique d'ensemble est large. La majeure partie des gens [ingénieurs] placent les éléments à l'endroit de l'espace sonore où ils sonnent le mieux au lieu de prendre comme exemple le groupe en situation de jeu sur scène.* »[3]

[1] Sigwalt Michel, Cidon Max, « *le livre du son* », Ed. Joseph Béhar/musicom,1994, p.73
[2] couplet à 0'57.
[3] « *[…] the details of the song, especially the density of the arrangement, can affect the overall placement left to right. often the more instruments in a mix, the wider the overall panning. […] Most people pan things to wherever they sound the best, coolest, or more interesting instead of basing their placement on where the band members happen to stand on a stage.*»

Cette prise de position est d'autant plus flagrante à l'écoute du titre « *love bites* » du groupe anglais Def Leppard (album « *hysteria* » 1987):

A 1'51 (« love !!! ») le tom droit s'exprime au même emplacement que la guitare saturée ; à 4'20 le tom droit situé à l'extrême droite du champ sonore, est positionné bien après la guitare rythmique ; dans un même ordre d'idée les cymbales gauches à 3'08 écartées au maximum du centre de l'image stéréophonique se positionnent après les guitares saturées ; on imagine alors la transposition dans la réalité de la disposition des instruments d'un tel mixage !…

Cette liberté prise vis à vis de la réalité se confirme d'ailleurs dans la manière dont les producteurs de musique rock abordent l'utilisation des effets ; concernant ce point, nous développons sur le rapport du mixage rock au « réalisme sonore » dans le chapitre consacré à l'utilisation de la réverbe.

Notons également que la remarque de David Gibson (selon laquelle plus les éléments musicaux sont nombreux dans un mixage, plus la largeur de champ totale utilisée par les producteurs est grande) a tendance à se confirmer une fois de plus à l'écoute de l'album « *hysteria* », album expérimental aux arrangements les plus « chargés » de ma discographie sélective, les chansons de cet album utilisent en effet le maximum de la largeur de champ stéréophonique permise par le système de hauts-parleurs.

L'utilisation d'une écriture musicale chargée suppose une certaine quête de « grandeur » dans le son, une dimension *orchestrale*.

Cette utilisation d'un champ stéréophonique maximum dans ce cas a deux avantages : elle permet d'optimiser la clarté du discours musical en donnant à chacune des nombreuses parties instrumentales de l'arrangement une place dans le champ et contrant ainsi plus ou moins l'effet de masque dû à la superposition des éléments dans l'espace ; et surtout, le son du mixage profite d'une sensation spatiale très prononcée dûe au positionnement de l'ensemble des éléments sur une largeur de champ stéréophonique maximale mais aussi au champ donné aux effets acoustiques pour s'exprimer et donner toute leur ampleur, je pense aux effets

---

GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.106.

stéréophoniques ou encore à l'écartement dans le champ stéréophonique entre la piste sèche d'un côté et sa version avec délai ou réverbe de l'autre ; la dimension sonore inédite de l'ensemble rejoignant l'esprit musical cité plus haut.

L'écoute des titres « *love and affection* » (3'00-fin), « *run riot* » (3'34-fin), et « *hysteria* » (3'49-fin) rend compte de cette sensation spatiale élargie alliée à une clarté du discours sonore, clarté encore accrue par une certaine utilisation de l'équalization que nous étudions dans le chapitre concerné.

Concernant la batterie et l'emploi d'« *overheads* » afin de reprendre les cymbales, David Gibson souligne[1]que les deux microphones employés captent une image stéréophonique de la batterie dans son ensemble, il peut donc y avoir pour l'auditeur confusion dans la localisation des différents instruments de la batterie, si leurs sons en prise de proximité ne sont pas localisés au même endroit que leur équivalent dans l'image stéréophonique induite par la prise en overheads.

David Gibson conseille donc de superposer à l'aide du réglage panoramique chaque élément de la batterie à l'emplacement de son équivalent dans l'image stéréophonique résultant de la prise de son en overhead, on évite ainsi ce son d'ensemble confus et déstabilisant, issu du cas de figure où les différents instruments de la batterie seraient localisables à deux endroits différents du champ stéréophonique.

Cette technique de mixage sous-entend qu'une grande attention doit être prêtée dès le début de l'enregistrement de la batterie à la prise de son en overheads puisque l'image en résultant conditionnera le positionnement définitif de ses éléments dans l'espace stéréophonique.

La symétrie par rapport au centre de l'image est couramment utilisée pour le placement des chœurs.

Lors de mon stage au studio, les chœurs des chansons Pop et Rock furent enregistrés de deux manières, ce, en regard de la chanson. Le nombre de voix enregistrées pouvait varier dans d'importantes proportions ; leur placement dans le champ sonore observait quant à lui une certaine constance.

[1] Ibid.p.103.

Les deux exemples suivants sont assez représentatifs de la façon de procéder concernant l'enregistrement et le placement dans l'espace stéréophonique des choeurs :

1) Pour l'enregistrement d'un chœur de 8 voix masculines dans l'introduction du titre « *comme si* » (à 0'03) du groupe rock Eloyse produit par le patron Bruno Ribera, nous enregistrons les 8 voix une à une, chacune à l'aide d'un microphone monophonique Neumann U87 sur une piste monophonique du logiciel Pro Tools.

Lors du mixage vers le DAT, nous dirigeons ces 8 voix par groupe de 4 sur 2 sorties différentes de l'interface D/A de l'ordinateur, toutes deux aboutissant à une voie différente de la console Sony MCI JH600.

Le volume respectif des 8 voix est équilibré dans le logiciel, les deux voies de la console sont *pannées* comme suit : une voie à 11H00/une voie à 13H00 (4 voix masculines à 11H00/4 voix masculines à 13H00).

2) Pour d'autres titres, un chœur de 2 ou 3 voix masculines est enregistré d'une traite à l'aide d'un microphone monophonique Neumann U87 sur une piste monophonique du logiciel Pro Tools.

L'opération est répétée un certain nombre de fois, entre 2 et n fois.

Lors du mixage vers le DAT, nous dirigeons chacune des deux pistes monophoniques sur 1 sortie différente de l'interface D/A de l'ordinateur, les deux sorties aboutissant à une voie différente de la console Sony MCI JH600.

Les 2 voies de la console correspondant aux 2 pistes sont équilibrées en volume et *pannées* comme suit : une voie à 11H00/une voie à 13H00 ou une voie à 10H00/une voie à 14H00.

J'ai pu noter pendant ces séances de mixage que le chœur n'occupe pas le centre de l'image, très certainement dans le but de ne pas masquer la voix lead centrée qui se joint souvent à lui pendant les refrains.

Notons cependant que dans les productions rock anglo-saxonne de la fin des années 80, lorsqu'une seule voix constitue le chœur, elle est souvent placée au centre de l'image avec une harmonie adéquate ; la superposition des deux voix dans l'espace produit, si la ligne mélodique du choeur est bien choisie, un effet « d'écho harmonique » saisissant ; le terme d'écho est ici employé dans le sens où les deux voix sont immanquablement décalées dans le temps et où la voix de chœur est reculée dans l'image par rapport à la voix principale.[1]

Le placement des différentes voix ou groupes de voix du chœur dans la production musicale des titres Pop et rock qui a eu lieu lors de mon stage a donc obéit à la constante 11H00/13H00 ou 10H00/14H00 en symétrie par rapport au centre.

L'ingénieur du son américain David Gibson[2] confirme d'ailleurs l'utilisation régulière du placement 11H00/13H00 ou 10H00/14H00 des éléments du chœur dans la production musicale moderne en général, tout en soulignant qu'un *panning* 100% à gauche/100% à droite peut occasionellement être utilisé ; David Gibson note également que deux voix à l'unisson placées de cette manière ont tendance à donner l'effet de « s'étaler » sur tout l'espace stéréophonique, tandis qu'une harmonie entre les deux voix permet de les détacher et de les distinguer à deux endroits bien distincts, surtout si ces deux lignes de voix sont exécutées par deux personnes différentes ; rapport au timbre.

Soulignons pour conclure ce chapitre que la réduction monophonique du mixage doit être prise en compte, le niveau des sons décentrés dans l'image stéréophonique étant moins élevé dans la version monophonique d'où une émergence des voix et instruments situés au centre.

[1] Bon Jovi-refrain de « *born to be my baby* » (0'58) album «*New Jersey* » (1988) et whitesnake-album « *slip of the tongue* » (1989) : chansons « *judgement day* », « *sailing ships* »
[2] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.103-104.

3.1. La « symétrie » du placement panoramique

« *La règle générale [établie par les producteurs de musique rock et Pop] est l'équilibre des deux canaux :* ***prioritairement un équilibre en volume****, secondairement l'équilibre des timbres* », il s'agit de « *compenser un instrument placé sur un canal, en faisant apparaître un autre instrument sur le canal opposé, de volume et de timbre similaires.* »[1]

Cet extrait souligne, comme nous l'avions abordé dans le chapitre consacré au volume, que les productions rock et pop utilisent principalement un équilibre de volume et de timbre entre les deux canaux gauche et droit avec rappelons-le, parfois quelques asymétries timbrales passagères d'un canal à l'autre n'influant pas sur le rapport de volume apparent entre les deux canaux (exemple : une guitare solo ou un gimmick sur la droite sans équivalent timbral sur le côté gauche).

La disposition symétrique de part et d'autre de l'axe central du champ stéréophonique d'objets sonores identiques en timbres et en volume est un moyen de parvenir à cet équilibre dans le mixage, on distingue pour ce faire 3 procédés :

1) On ré-enregistre une piste (on « double » la prise) avec le même instrument à l'identique musicalement, le double est placé sur le côté opposé à celui du son d'origine, symétriquement par rapport à l'axe central du champ stéréophonique et mixé au même volume.

2) On double artificiellement une piste à l'aide d'un très cours effet de délai (ADT ou « *Artificial Double Tracking* ») ; ce double est placé dans l'espace sonore sur le côté opposé à celui du son d'origine, symétriquement par rapport à l'axe central et mixé au même volume ; ce procédé est couramment employé dans la production rock avec les guitares électriques, guitares sèches, ou encore les chœurs.[2] Notons que l'incompatibilité monophonique est dans ce cas assurée.

3) On oppose à un instrument donné un autre instrument de volume et de timbre similaires symétriquement sur le coté opposé.[1]Citons comme exemple les titres « *a little ain't enough* »

[1] Sigwalt Michel, Cidon Max, « *le livre du son* », Ed. Joseph Béhar/musicom,1994, p.73.
[2] Ibid. p.74

[1] Idem

et « *lady luck* » de David Lee Roth (album « *A little ain't enough* »-1991) où la guitare saturée de gauche est opposée au synthétiseur de droite.

Pour respecter ce principe d'équilibre volumique et timbral entre les deux canaux, la grosse caisse et la guitare basse sont placées au centre de l'image.[2]

Dans la spatialisation des différentes parties instrumentales des disques de musique rock qui nous intéressent, cette symétrie du placement d'objets de même timbre et volume par rapport à l'axe central de l'espace sonore dans un but d'équilibre des deux canaux représente le fondement sur lequel se base le mixage mais soulignons qu'elle n'est pas une règle « absolue » dans la production en général, la liberté artistique étant évidemment toujours de mise comme l'atteste l'ingénieur du son David Gibson, fondateur du Recording Institue of San Francisco :

« *Un mixage est souvent voué à être équilibré ou au contraire disproportionné à chaque bande de fréquence [du côté gauche au côté droit de l'espace sonore]. Par exemple, si vous créez un mixage symétrique, vous pouvez placer un charleston sur la gauche et un shaker ou une guitare acoustique sur le côté opposé pour équilibrer les hautes fréquences. Dans les médiums, on peut mettre une guitare sur la gauche pour compenser un clavier médium sur la droite […] D'un autre côté, si vous créez un mixage déséquilibré, vous pouvez mettre tous les sons à hautes fréquences d'un côté et mettre les instruments médiums de l'autre ; et, pour un effet bizarre, placer la guitare basse d'un côté et la grosse caisse de l'autre.* »[3]

Concernant les asymétries de timbre passagères, le titre « *sailing ships* » du groupe rock Whitesnake (album « *Slip of the tongue* »-1989) présente de 0'15 à 0'37, et de 2'07 à 2'16 une guitare acoustique sur la droite du champ stéréophonique n'ayant pas d'équivalent timbral sur la gauche.

[2] Ibid p.73

[3] « *A mix is often made to be balanced or lopsided at each frequency range. For example, if you are creating a symmetrical mix, you might put a hit-hat on the left and place a shaker or acoustic guitar on the other side to balance the high frequency range. In the midrange, you might put a guitar on the left to balance a midrange keyboard on the right […] On the other hand, if you're creating a lopsided mix, you might pull all of the high frequency sounds on one side and put the midrange instruments on the other side. Then for a bizarre effect, put the bass guitar on one side and the kick drum on the other side.* » GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.108.

Le mixage du titre « *Spell I'm under* » du groupe américain Winger illustre particulièrement bien le principe de symétrie dans le placement spatial des guitares et des chœurs, avec justement quelques interventions asymétriques de certaines parties (asymétrie découlant, rappelons-le, de l'intervention d'un instrument sur un côté de l'image sonore, sans équivalence volumique et timbrale sur le côté opposé) ; de cet ensemble découle un équilibre volumique et spectral des deux canaux subjectivement parfait.

Nous noterons que de part la qualité du mixage, ces brèves asymétries timbrales d'un canal à l'autre sont esthétiques car « volumiquement » maîtrisées, dans le sens où aucun déséquilibre énergétique apparent d'un canal à l'autre n'est décelable par l'auditeur lors de ces interventions.

Winger, « *Spell I'm under* » (album « *Pull* »-1993) :

0'00 : <u>introduction</u> : une guitare arpégée est doublée à l'identique ; les deux sources sont placées symétriquement par rapport à l'axe centrale de l'image sonore.

0'04 : asymétrie : entrée de chœurs localisables principalement à droite.

0'12 : <u>couplet</u> - « *women !* » : entrée de la voix principale et de la basse au centre.

0'27 : crescendo d'une nappe synthétique stéréophonique occupant tout l'espace de part et d'autre du centre de l'image sonore, perception plus marquée sur la gauche.

0'45 : « *It's all I feel…* » - entrée d'une guitare saturée doublée à l'identique, les deux sources sont placées symétriquement par rapport à l'axe centrale de l'image sonore.

-Entrée au même moment de chœurs doublés et placés symétriquement par rapport à l'axe central.

0'48/0'49 : « *It's all I see…* » : asymétrie - tirés de guitare (« double bends » en intervalles d'octave) sur la droite, très légèrement perceptibles sur la gauche, sûrement la cause d'un délai ou d'une réverbe.

-Entrée de la batterie dont les toms sont assez espacés dans le champ sonore.

0'53 refrain - « *you ! you're the spell I'm under…* » - disposition spatiale inchangée :

-les guitares saturées placées symétriquement du côté à l'autre de l'axe central de l'espace sonore jouent la même suite d'accords à l'unisson.

-les chœurs doublés et placés symétriquement par rapport à l'axe central appuient la voix principale.

-les guitares acoustiques gauche et droite jouent à présent des accords à l'unisson.

1'01 : « *It must be you !* » - « gimmick » d'une guitare saturée doublé, les deux sources sont placées symétriquement de part et d'autre du centre de l'image sonore ; doublage par délai ou re-enregistrement.

1'10 : couplet : « *women !* »

-guitare arpégée doublée à l'identique, les deux sources sont placées symétriquement par rapport à l'axe central de l'image sonore ; en parallèle à des guitares saturées doublées à l'identique et également placées symétriquement par rapport à l'axe central de l'image sonore.

1'43 : prérefrain : « *to the oracle of faith, taboo…* »-Entrée de chœurs doublés et placés symétriquement par rapport à l'axe central.

1'46 : asymétrie : tirés de guitare (« double bends » en intervalles d'octave) sur la droite, très légèrement perceptibles sur la gauche, sûrement la cause d'un délai ou d'une réverbe.

1'50/51 : « *…on You !* » - refrain : orchestration et placements dans l'espace identiques au précédent refrain, les guitares acoustiques sont arpégées et non plus jouées en accords.

1’59 : « *it must be you !* »- « gimmick » d’une guitare saturée doublé, les deux sources sont placées symétriquement de part et d’autre du centre de l’image sonore ; doublage par délai ou ré-enregistrement.

2’11 : pont « *my will revealed in your spell !* » : ligne mélodique jouée par deux guitares saturées à l’unisson , ces deux parties sont placées symétriquement par rapport à l’axe central de l’espace sonore.

2’24 : solo de guitare placé au centre de l’espace sonore.

3’01 : « *me… for… you !!!* » - montée de gamme d’une guitare saturée, la piste est doublée et les deux sources sont placées symétriquement par rapport à l’axe central de l’image sonore.

3’03 : refrain.

3’11 : « *it must be you !* »- « gimmick » d’une guitare saturée doublé, les deux sources sont placées symétriquement de part et d’autre du centre de l’image sonore ; doublage par délai ou ré-enregistrement.

3’17 : « *feels like a drug !* » - montée de gamme d’une guitare saturée, la piste est doublée et les deux sources sont placées symétriquement par rapport à l’axe central de l’image sonore.

3’19 : « gimmick » d’une guitare saturée doublé, les deux sources sont placées symétriquement de part et d’autre du centre de l’image sonore ; doublage par délai ou ré-enregistrement.

3’29 : « *feels like a drug !* » -asymétrie temporaire- intervention d’un chœur à l’extrémité gauche, et répétition à l’identique deux temps plus tard sur le côté opposé, symétriquement par rapport à l’axe central de l’espace sonore.

Fin : symétrie des chœurs et des guitares acoustiques par rapport à l’axe central de l’image sonore.

3.2. Le jeu avec l'espace sonore

Le réglage panoramique peut aussi être exploité à des fins d'effet sonore, l'écoute du couplet du titre « *Down incognito* » mixé par l'anglais Mike Shipley pour Winger montre un exemple de jeu rythmique avec l'espace sonore qui attire l'attention de l'auditeur : à 0'14 une ligne de guitare saturée jouée rapidement en liés passe « a tempo » du côté gauche au côté droit de l'espace sonore de manière assez rapide.

Par la suite, deux sons distordus simultanés, à l'effet « *flangé* », placés respectivement à l'extrême gauche et au centre de l'espace sonore, s'opposent régulièrement à un accord de guitare saturée s'exprimant le temps d'une noire à l'extrémité droite du champ.

On retrouve cette exploitation du champ sonore dans plusieurs productions de Mike Shipley comme durant la première minute du titre « *let's get rocked* » du groupe de rock anglais Def Leppard (album « *adrenalize* »-1992).

Le concept du mixage de ce titre réside d'ailleurs amplement sur l'opposition du côté gauche et droit de l'espace sonore, à partir des guitares et de multiples sons, bruits samplés se répondant d'un côté à l'autre du champ stéréophonique.

3.3. Le placement des effets dans l'espace sonore

« *[…] Si un son a été situé à une extrêmité de l'image stéréo, […] sa réverbe […] doit-elle « l'accompagner », rester centrée ou au contraire lui « répondre » (solution audacieuse) sur le côté opposé ? »*[1]

Le réglage panoramique des effets dans le rock obéit apparemment moins à un souci de symétrie au niveau de leur répartition dans l'espace sonore ou à des règles particulières qu'au « bon goût » relatif de la personne chargée du mixage, comme nous allons le voir.

Sur la chanson « *jet city woman* » du groupe américain Queensrÿche (album « *Empire* »-1990 mixé par James « jimbo » Barton), la caisse claire est placée au centre de l'espace sonore et sa réverbe est perceptible uniquement sur la droite (perception évidente à 0'28-0'44); cet effet aurait pu être placé au même endroit que le son sec pour un souci de « symétrie » évoqué précedemment mais le choix artistique en a fait autrement.

C'est également le cas sur l'album « *adrenalize* » de Def Leppard, un claquement de main réverbéré et très brillant appuie la caisse claire qui est centrée ; le claquement et sa réverbération sont tous deux positionnés sur la droite sans équivalent à gauche de l'espace sonore.

La solution « audacieuse » décrite par Christof Déjean consistant à paner l'effet sur le côté opposé à celui du son « source », est largement utilisé dans les productions rock, le titre « *let's get rocked* » produit par Mike Shipley pour le groupe anglais Def Leppard en montre un exemple durant le couplet démarrant à 1'55 :

A 2'07, la guitare de droite joue une courte phrase ; deux effets de délai s'expriment alors « en même temps » : un à gauche et un deuxième délai sur la droite à l'emplacement de la guitare.

A 2'12, la guitare de gauche joue une note ; un effet de délai commence au même point spatial que la guitare puis dans un deuxième temps un second se laisse entendre sur la droite.

[1] Déjean Christof, article *« faire naître le silence »*, playrecord magazine, juillet 1997, p.43.

Un effet « doppler » (effet d'éloignement observable au passage d'un véhicule, dû à la compression des ondes sonores au-devant de celui-ci) est pour l'anecdote utilisé à 1'58.

Cette exploitation du champ sonore dans un but d'élargissement de la « sensation spatiale » par le réglage panoramique des retours d'effets est encore plus poussée sur le titre « *women* » tiré de l'album « *Hysteria* » de 1987, mixé par le producteur Robert John Mutt Lange et Mike Shipley, alors assistant ; l'effet d'écho utilisé sur la voix principale, très perceptible, ponctue chaque fin de phrase et fait donc partie intégrante de l'arrangement musical ; son emplacement évolue au fil du mixage, stimulant constamment l'auditeur du côté gauche au côté droit de l'espace sonore :

Notons que la voix du chanteur est placée au centre de l'image sonore tout au long du morceau.

0'42 : « *In the beginning !* » : la voix principale et son écho la ponctuant sont tous deux positionnés au centre de l'image sonore.

0'46 : « *god made the land* » : l'écho de la voix principale est cette fois-ci « subliminal » et perceptible à la fois sur la gauche, au centre, ainsi que sur la droite .

0'52 : « *then he made the water* ! » : l'écho de la voix principale est perceptible au centre, puis est dans un second temps localisable sur la droite.

0'57 : effet *crescendo* d'une guitare saturée sur la gauche, qui évolue très furtivement sur la droite à la fin de l'intervention.

1'02 : « *he was born with a passion !* » : effet « *dive bombing* » provenant de l'écrasement et du relâchement du vibrato d'une guitare saturée ; son emplacement évolue d'un côté à l'autre de l'espace sonore.

1'05 : « *hate !* » : l'écho de ce contre-chant chanté par les chœurs placés à gauche et à droite de l'espace sonore, est perceptible au centre.

1’09 « *a restless spirit !* » et 1’11 « *with a need for a mate* » : l’écho de la voix principale est perceptible au centre.

1’14 : « *but there was something missing !* » : l’écho ponctuant cette intervention des chœurs est stéréophonique, perceptible sur la gauche ainsi que sur la droite.

1’17 : « *something lost !* » : l’écho de la voix principale est légèrement perceptible au centre.

1’18 : « *so he came with the answer !* » : la voix principale est reproduite à l’unisson sur la gauche et la droite, ces deux voix sont ponctuées par un écho à leur endroit ; un écho est également perceptible au centre de l’image sonore.

1’22 : « *here’s what it cost* » : intervention au centre de l’image d’une voix autre que celle du chanteur ; cette phrase est ponctuée par un écho au centre et un second écho sur la droite.

Pont :

1’25 : « *one part love* » : l’écho de la voix principale est perceptible sur la droite.

1’28 : « *one part wild* » : l’écho de la voix principale est perceptible au centre.

1’31 : « *one part lady* » : un premier écho ponctuant la voix principale est perceptible au centre ainsi qu’un second sur la droite.

1’34 : « *one part child!* »: l’écho de la voix principale est localisé au centre, son niveau est « envahissant », il annonce de cette manière le refrain.

Après ce déploiement d’effets et de technicité, nous pouvons observer la sobriété de l’accord final de guitare en son clair très peu réverbé, à la « tonalité », de ce fait, assez ironique.

4. L'EQUALISATION

« *A propos d'égalisation, ma philosophie est qu' il existe deux catégories d' égalisation vraiment différentes, auxquelles je recours en enregistrement ou en mixage. L'une est l'égalisation curative, l'autre est l'égalisation créative.* » Bruce Swedien (Michael Jackson)[1]

L'équaliseur est un dispositif électronique permettant de modifier le contenu spectral d'un son.

Les équaliseurs les plus répandus aujourd'hui dans le milieu du mixage musical professionnel sont les EQP1A de la marque Pultec dont je parle en annexe de ce mémoire, les modèles des marques TLA, Focusrite, Avalon, ainsi que ceux des tranches des prestigieuses consoles SSL ou NEVE.

Les équaliseurs « *paramétriques* » sont les plus utilisés au mixage, leur paramétre « Q » permettant de déterminer la largeur de bande affectée, chose utile, l'oreille ayant tendance à être « choquée » par l'accentuation d'une bande de fréquence étroite comme par l'atténuation d'une large bande de fréquence, il s'agit donc de choisir la bonne largeur de bande de fréquence pour l'utilisation concernée.[2]

Nous pouvons distinguer 3 types d'équalization utilisés en production musicale :

L'équalization ayant pour but de régler un problème fréquentiel dans le mixage,

L'équalization ayant pour but de faire de la place à chaque élément du mixage dans le spectre,

L'équalization ayant pour but de transformer ou « sculpter » les sons d'un mixage.

[1] article « *BRUCE SWEDIEN : 50 ans de légende…et bon pied, bon œil, bon oreille.* », Page http://perso.club-internet.fr/fernould/swedien.html du site de Franck Ernould, ingénieur du son et chroniqueur français.
[2] Ernould Franck, article « *équalization-le mixage* », page http://www.macmusic.org/articles/view.php/lang/FR/id/19/ , site internet « macmusic », 1998.

4.1.Pour régler un problème fréquentiel

L'équalization peut parfois s'avérer utile afin de palier en extrême recours à un défaut de la prise de son dû à une défaillance du matériel d'enregistrement, comme dans le cas d'un ronronnement électrique… L'opération consiste alors à chercher la fréquence problématique avec l'équaliseur à l'aide d'un réglage de bande de fréquence très étroit et d'un réglage d'amplification de la fréquence (« boost ») maximal.

L'ingénieur de pré-mastering américain Bob Katz nous en dit plus sur les largeurs de bande couramment utilisées :

« *Les accentuations de larges bandes de fréquences [en pentes douces] sonnent presque toujours plus naturelles que celles effectuées sur des bandes étroites. Des « Qs » [largeurs de bande] de 0.6 à 0.8 sont par conséquent très utilisés. Utilisez les plus hauts « Qs » [plus grands que 2-largeurs de bande les plus étroites] quand vous avez besoin d'une action chirurgicale, sur des résonances basses à bandes de fréquences étroites ou des bruits à haute fréquence par exemple.* »[1]

Pour cette opération « chirurgicale », une largeur de bande étroite est donc utilisée afin de n'altérer que la fréquence problématique.

Concernant les bandes de fréquences à proprement parler et leurs particularités, il apparaît que la zone des 100-300 Hz du spectre (partie du spectre amplifiée par l'effet de proximité dans les prises de son rapprochées[2]) a tendance à assourdir le son d'un instrument si celle-ci est trop mise en avant, il peut donc dans ce cas être bon de la « creuser » ; il faut cependant faire attention à ne pas enlever trop de *corps* au son, celui-ci se situant dans cette partie du spectre en général.[3]

[1] *« gentle equalizer slopes almost always sound more natural than sharp. Q's of 0.6 to 0.8 are therefore very popular. Use the higher (sharper) Q's (greater than 2) when you need to be surgical, such as dealing with narrow-band bass resonances or high-frequency noises.* » Katz Bob, brochure annexe du mode d'emploi du rack TC electronics finalizer, p. 15.
[2] WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-effets et processeurs*, tome 1, traduit par Lequeux Thierry et Noël odile, adaptation de Snaps Paul, Ed. ACME et White Paul, novembre 1989, p.23.
[3] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.43

La qualité irritante ou « stridante » d'un son à l'oreille est très souvent due à une mise en avant de la zone fréquentielle à laquelle l'oreille humaine est la plus sensible : de 1 à 4 Khz, une atténuation dans cette zone peut dans ce cas s'imposer.

A propos du manque de clarté d'un enregistrement instrumental, l'américain Bobby Owsinsky suppose que ce caractère du son réside dans la mise en avant d'une fréquence dans la bande des 400-800 Hz , il suggère donc dans ce cas de chercher avec une atténuation de 8 à 10 dB la fréquence dans cette zone à laquelle le son retrouve une certaine clarté et d'ajuster l'atténuation une fois la fréquence problématique trouvée, en ajoutant également un tout petit peu de « point » (1-4Khz), d' « éclat » (5-10 Khz) et « d'air » (10-15 Khz) au son.[1]

L'ingénieur du son Christophe Chauvet avec qui j'ai eu le plaisir de m'entretenir de nombreuses fois lors de mon stage aux studios Olivia Productions aborde dans cet extrait d'entretien le sujet des fréquences graves :

« *Les sons graves ont beaucoup d'énergie , ils remplissent facilement le Vu-mètre ; si on accumule trop de sons graves on risque la surcharge et un manque de place pour ajouter d'autres élèments dans le mix. Les sons graves ayant peu d'attaque ; le pic-mètre, lui, réagit beaucoup moins. Pour les fréquences aigues c'est l'inverse, le Vu-mètre réagit peu à un excès d'aigus mais le pic-mètre y est très sensible* ».

C'est effectivement ce que l'on a pu remarquer lors du montage sur Pro Tools de la bande annonce du film Fantastique Américain « Van Helsing » pour Europe 1 :

« *Tu as entendu le public interviewé, à un moment, un homme a une voix très grave ; sur le pic-mètre on avait rien, mais le Vu-mètre était blindé ! J'ai filtré ça car le son est sourd et ça bouffe de la place pour rien* ».

Christophe Chauvet m'a également fait part d'une anecdote de travail avec le célèbre groupe Massive Attack sur le même sujet :

[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.28-29.

« *Ils voulaient que je monte le 50 Hz, ces fréquences on les perçoit très peu sur les chaînes Hi-Fi et elles bouffent de la dynamique, de la place* ».

Il est donc important de prêter attention aux fréquences graves du mixage (celles de chaque instrument) en vérifiant si ces fréquences sont importantes esthétiquement ou si elles occupent tout simplement de la dynamique « gratuitement », ne permettant pas ainsi d'ajouter d'autres éléments au mixage ou de remonter son niveau général sous peine de surcharge du Vu-mètre.

Bob Katz, ingénieur de pré-mastering, conseille d'ailleurs de filtrer sous 40 Hz les basses d'un mixage.[1]

Notons également que les fréquences graves occupent naturellement beaucoup de place dans le champ stéréophonique[2], il s'agit donc d'y faire attention lors du mixage et d'adapter le son de la grosse caisse et de la basse si besoin est.

Le numérique facilite le traitement des problèmes fréquentiels grâce à l'automation, le repère visuel et l'analyseur de spectre. On peut ainsi facilement repérer les fréquences à travailler ; la possibilité d'adapter l'effet d'équalization sur telle ou telle portion de fichier sonore permet un travail méticuleux.

Profitant de l'absence du patron, j'ai d'ailleurs utilisé ces possibilités sur un mixage dont la voix avait un problème de « sifflantes », en repérant les endroits visuellement et les fréquences problématiques à l'analyseur de spectre (PAZ) ; il s'avéra que les fréquences les plus problématiques étaient le 3 et le 8 khz .

Me servant de mon oreille pour ajuster le gain négatif sur chaque portion de fichier et d'une bande de fréquence étroite (Q) pour ne pas choquer celle des autres, je réussis à régler le problème.

[1] « *it [our low frequencies equalization] affects the loudest clean level that we can give to the song.* »-« *de l'équalization des fréquences graves dépend le plus haut niveau que l'on puisse donner à la chanson* » KATZ Bob, *Mastering audio-the art and science*, Ed. focal press, 2002, p.106.

[2] «[…] *low frequencies take up more space between the speakers*[…] »-«[…] *les fréquences graves occupent plus d'espace entre les hauts-parleurs* […]»- GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.23.

L'effet curatif fut spectaculaire et... indétectable ; le patron fut surpris et l'ingénieur Christophe Chauvet approuva la manière de procéder.

4.2. L'équalization pour « faire de la place aux éléments »

Prenons l'exemple de deux parties instrumentales jouant simultanément :

Admettons que le premier instrument développe beaucoup d'énergie dans la zone spectrale où s'exprime principalement le second instrument et que cette énergie est supérieure à celle du second instrument : les fréquences importantes à la distinction de cet instrument sont alors masquées par celles du premier, et sa perception en devient très difficile ; c'est ce qu'on appelle « *l'effet de masque* »[1]

Une technique d'équalization permet de limiter ce phénomène de superposition d'un instrument à l'autre des fréquences importantes à la distinction de chacun d'où découle la confusion sonore, l'idée est de donner à chaque instrument un « espace fréquentiel » propre : le procédé consiste, dans l'exemple cité plus haut, à appliquer à l'aide d'un équaliseur une certaine atténuation de la bande fréquentielle sur le premier instrument responsable du masquage sur le second instrument [2] ; en vérifiant et corrigeant ainsi les conflits à chaque instrument ajouté, on s'assure alors une bonne définition de chaque partie et la clarté de l'ensemble.

N.B : Je soulignerai qu'afin de limiter au maximum ces conflits, un arrangement musical de qualité s'impose dès le départ.

Notons qu'afin de faciliter le repérage des fréquences communes responsables de l'effet de masque entre les instruments l'utilisation d'un analyseur de spectre peut s'avérer très utile lors d'une analyse sur les instruments séparés par leurs pistes réciproques.

D'autre part, il est conseillé de laisser la plus grande place dans le spectre à l'instrument prédominant dans le style en prêtant attention à sa sonorité dès le début du mixage, cela

[1] entretien avec mon professeur Pierre Voyard (ESAV).
[2] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.31.

permet d'éviter après coup de se retrouver « en manque de place » dans le spectre pour l'instrument le plus important qui pourrait alors avoir à « jouer des coudes » pour trouver une place comme le souligne Craig Anderton :

« *Puisque la batterie a tendance à être mixée si en avant aujourd'hui, c'est en général mieux de la mixer en premier, puis de trouver ensuite des trous [places dans le spectre] dans lesquels pouvoir placer les autres instruments. Par exemple, si la grosse caisse est très proéminente, elle peut ne pas laisser assez de place pour la basse. Donc, boostez la basse aux environs de 800/1000 Hz afin de mettre en avant le son claquant de la corde et la brillance. C'est pratiquement en dehors du champ fréquentiel de la grosse caisse, donc les deux instruments n'interféreront plus autant.* »[1]

Il s'agit donc de porter toute l'attention dès le départ au son de l'instrument dominant, puis de faire ensuite de la place aux autres instruments grâce à l'équalization.

Dans le même ordre d'idée, appliquer un filtre passe-haut à des instruments dont l'expression dans les graves n'est pas essentielle dans le contexte du mixage (exemple : charleston, cymbales, voix ou guitares…) permet de laisser de la place aux instruments graves en évitant l'effet de masque et une certaine confusion dans la zone fréquentielle concernée tout en ajoutant un petit peu de brillance aux instruments filtrés (rapport au « *ying* » et « *yang* » de l'équalization dont je traite p.130) ; notons également que les graves de la basse et de la grosse caisse peuvent donner l'illusion que les fréquences filtrées sont toujours présentes sur l'instrument traité. Ce principe nommé *égalisation sympathique* [2] peut également s'appliquer aux hautes fréquences sur les instruments de type grave.

David Sussman nous donne dans cet extrait, un aperçu de l'application de ce principe :
«[…] *quand j'équalise un piano ou un autre instrument, j'enlève parfois beaucoup de graves afin de laisser beaucoup de place pour la basse ou la grosse caisse. Très souvent, je n'ai pas besoin de graves en dessous de 100 Hz. […]* »[3]

---

[1] « *since drums tend to be so upfront in today's mixes, it's usually best to mix the drums first, then find "holes" in which you can place the other instruments. For example, if the kick drum is very prominent, it may not leave enough room for the bass. So, boost the bass at around 800 to 1,000 Hz to bring up some of the pick noise and brightness. This is mostly out of the range of the kick drum, so the two won't interfere as much.* » Anderton Craig, article internet « *MI Insider: Wide Open Mixes*».

[2] SIGWALT Michel et CIDON Max, *le livre du son*, Ed. Joseph Béhar/musicom, 1994, p.68.

[3] « […] *If I'm EQing a piano or something that's already been recorded, I sometimes roll off a lot of the bottom so I leave a lot of room for the bass and the kick drum to occupy. A lot of time I don't need anything under probably 100 Hz.*[…] » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.34.

Soulignons que dans cette équalization soubstractive, l'expression fréquentielle des instruments doit s'adapter dans le temps à l'apparition de nouveaux éléments : pendant le solo de guitare par exemple où l'équalization des autres instruments devra s'adapter pour laisser de la place aux fréquences occupées par celle-ci.

Nous ne pourrions aborder le thème de l'équilibrage fréquentiel du mixage sans évoquer Mike Shipley (The Corrs, Shania Twain, Cheap Trick, Aerosmith, Joni Mitchell, Blondie…) qui pousse l'utilisation de cette technique à son paroxysme.

Photo http://www.solid-state-logic.com

Surnommé « *bat ears* » (« *oreilles de chauve-souris* »), Mike Shipley est un ingénieur du son et producteur anglais à la démarche très technique, assistant dans les années 80 de Robert John Mutt Lange, producteur de musique Pop et rock anglaise et américaine (Shania Twain, Bryan Adams, Tina Turner, AC/DC, foreigner, Michael Bolton, XTC …) au style expérimental.

Mike Shipley assiste Mutt Lange pour les premiers albums du groupe anglais de rock Def Leppard, et mixe avec lui leur album « *Hysteria* » (1987-17 millions d'exemplaires vendus) qui fut le premier CD contenant plus d'une heure de musique ; le son, novateur, se veut impressionnant et représente un travail colossal sur l'exploitation du champ stéréophonique, l'utilisation des effets, et l'équalization ; un travail journalier de 4 ans en studio (à Dublin et Paris-Studio des dames) dont quatre mois et demi de mixage[1] ; un projet musical aux fontes et refontes incessantes de l'écriture et de la production des titres, témoignant d'une véritable passion du son et d'une volonté d'innovation sonore comme le souligne Mike Shipley:

« *Le son des disques de Def Leppard était un concept de Mutt [Lange-producteur] et moi. Nous devions inventer de nouveaux sons de batterie, car son truc était toujours de dire : faisons quelque chose de différent. Ça ne peut pas toujours être pareil, ça ne peut pas être encore un son ennuyeux de batterie, ça doit être Star Wars ! Tout le monde regarde ces films et voit des choses en trois dimensions, donc évitons ce petit son de batterie que tout le monde recherche. Rendons le gros, différent, plus grand que nature. Plus grand que nature est la définition même de ces disques. Il paraît invraisemblable que quelqu'un ait pu placer tant d'aigus, tant de basses, tant d'effets, tant de parties, bref tant de tout sur un bout de bande magnétique. Mutt [Lange-producteur mixeur sur l'album Hysteria] était tout simplement briliant. Il y a tellement de profondeur de champ dans la manière dont il a produit ces disques en termes de parties. Le concept de comment faire sonner la batterie, les guitares, et l'idée et la manière d'empiler des centaines de pistes de chœurs. Il y avait tellement de pistes-cela a pris énormément de temps d'être le plus expérimental possible et après cela recommencer et essayer une nouvelle approche, sans parler du temps passé à mixer !* »[2]

[1] DVD *Def Leppard-The making of Hysteria*, série *classics albums*, Universal.

[2] *«There was a sound of the records in the Def Leppard era that was conceptualized between Mutt and myself. We'd have to invent types of drum sounds, because his thing was always, "Let's do something different. It can't ever be the same, it can't ever be just a boring drum sound, it has to be Star Wars! Everyone is watching Star Wars films and seeing things that are very three dimensional, so let's not just have this little honky drum sound that everyone goes for. Let's make it big, different, larger than life. Larger than life is the definition of those records. It seems impossible that anybody could get so much top, so much bottom, so many effects, so many parts-so much of everything-crammed onto a piece of tape.Mutt was just brilliant. There's so much depth of field to the way he produced those records in terms of the parts. The concept of how to make the drums sound and how to make the guitars sound and how to stack up hundreds of tracks of backgrounds. There were so many layers-it would take huge amounts of time to be as experimental as you could possibly be and then to start again and try a different approach altogether, let alone the time it would take to mix!* » Droney Maureen, article « *Mike Shipley*: *Having too much fun to stop* » page http://mixonline.com/mag/audio_mike_shipley_having/ , site internet « Mix », 1er juin 1999.

A l'écoute du titre « *women* » (album « *Hysteria* »), on se rend effectivement compte du côté expérimental sonore inédit pour l'époque (1987), que l'on pourrait qualifier de « *Star Wars auditif* » comme le souligne si justement Mike Shipley.

L'espace sonore disponible est dans ce titre totalement utilisé, le mixeur joue comme nous l'avons vu dans le chapitre consacré à l'exploitation du réglage panoramique, avec l'auditeur en le stimulant au fil du temps de tous côtés du champ stéréophonique, par l'intermédiaire du réglage panoramique afin de moduler l'emplacement de certains éléments dans le temps, ainsi qu'à l'aide de plusieurs effets de délais localisables en différents endroits du champ.

Des aigus très présents attirent l'attention, donnent un brillant exagéré, notamment sur les voix qui semblent être traitées à l'enhanceur (producteur d'harmoniques artificielles) de part leur son « soufflé », saturé, qui les fait ressortir de l'ensemble lors de leurs interventions ; ce caractère sonore des chœurs est une des « marques de fabrique » de l'association Def Leppard/ Lange / Shipley.

Le mixage du seul titre « *Women* » par Mutt Lange a duré 3 semaines comme le souligne le chanteur Joe Elliot :

« *Mutt [Lange-producteur] a passé 4 mois et ½ à faire le mixage [du disque « hysteria »]. C'était incroyable, personne ne comprenait pourquoi. « Women », la première chanson lui a pris 3 semaines. En fait, il n'a pas fait que le mixage. On était à la recherche de quelque chose de totalement nouveau [une peinture jamais faite auparavant], pour cela on a dû essuyer beaucoup d'échecs et faire beaucoup d'essais. Cela prend du temps, Mutt préparait le caractère de l'album. C'est la première chanson de l'album [« women »] qui lui a pris énormément de temps, il a fait le reste sur ce modèle, il a beaucoup remixé, bidouillé…Il a coupé des bouts de chanson comme on fait pour les films : on a perdu certains passages, des couplets, des accords, beaucoup de choses n'ont pas été utilisées.* »[1]

Hysteria est un travail cohérent malgré l'amoncellement de parties et d'effets ; une clarté sonore permise par l'intelligence des arrangements, l'utilisation maîtrisée du réglage panoramique et de la « *focalisation spectrale* » étudiée dans ce chapitre, permettant de donner à chacune des parties musicales une place dans le spectre et éviter les conflits fréquentiels.

[1] DVD *Def Leppard-The making of Hysteria*, série *classics albums*, Universal.

Mike Shipley nous parle dans cet extrait d'interview de l'art d'utiliser l'équalization afin de donner à chaque instrument sa propre place dans le spectre :

« *Vous êtes un expert quand il s'agit d'équilibrer un grand nombre d'éléments dans le mix* »

Mike Shipley : « […] *Ayant passé tant d'années à travailler avec des gens tels que Mutt [Lange] dont la spécialité est la profondeur de champ et dont le concept est la superposition de couches sonores afin que même si quelque chose est subtilement audible, elle amène de la profondeur de champ. Vous devez faire de l'espace pour les choses avec l'équalization ; vous devez passer beaucoup de temps à faire de la place à tous les éléments* ».

« *Sur le mixage de la chanson « Still the one » de Shania Twain [album « Come on over »-1997] avec combien de pistes de chœurs chantés par Mutt [Lange] et Shania travaillez-vous ?* »

« *Je pense, probablement 12 pistes, peut être 6 paires* ».

« *Elles sont vraiment superbes, elles élèvent la chanson* »

« *C'est une des particularités de Mutt, et il le fait vraiment rapidement ; il installe juste le microphone dans la chambre de contrôle, et enregistre 20, 30 pistes, bref, le nombre de pistes dont le choeur a besoin.* »

« *Il est surprenant qu'avec tant de pistes, les choeurs restent si clairs et compréhensibles* »

« *[rires] C'est dû à une équalization massive. Il s'agit de creuser le spectre de l'élément sonore afin qu'il puisse trouver sa place dans le mix ; on atténue très fortement les fréquences dont on a besoin pour cela, quelles qu'elles soient, parfois sur une large bande de fréquences, en enlevant beaucoup de médiums afin que le côté voilé soit là et que les voix s'assoient à la bonne place dans le mix. Avec lui [Mutt Lange] il ne faut pas avoir peur de l'équaliseur, ça c'est sûr.* »[1]

[1] « *You're an expert at balancing lots of parts* »
« […] *having spent so many years working with people such as Mutt whose whole thing is depth of field and whose whole concept is layering, so that even if something is just subtly audible, it's adding depth of field. You have to carve out space for things with EQ; you have to spend a lot of time making a place for everything to sit.* »
« *Say on Shania Twain's « Still the One » when you get to the mix, how many tracks of those backgrounds of Mutt and Shania are you working with?* »
« *I think on that probably 12 tracks, maybe six pairs.* »
« *They really are gorgeous, the way they lift up the record.* »
«*It's one of the characteristic things Mutt does, and he does it really fast, just bashes through them; he sets the mic up in the control room, hammers down 20 or 30 tracks, or whatever's needed of each part.* »

Mike Shipley recherche avant tout l'équilibre sonore, dans une démarche « chirurgicale » très pointilleuse qui témoigne d'une importante technique et d'une grande sensibilité au service de la musique comme l'atteste cet extrait qui nous éclaire sur sa manière de travailler :

« *[…] Très souvent, je splitte la piste de voix [lead] sur une demie-douzaine de voies de la console, voire plus, et j'équalise chacune pour différents passages de la chanson. […] Même dans un passage aussi court qu'une strophe, il peut y avoir certains moments où la voix n'a pas besoin de déesseur, d'autres où elle n'a pas besoin de compression ou d'autres où elle a besoin d'une équalization différente, je multiplie donc la piste de voix sur la console, la mets en parallèle. Pour moi c'est juste une question de faire que la voix trouve sa place dans le mixage et si cela prend dix voies pour le faire avec différentes équalizations pour différents passages de la chanson, et bien c'est comme ça.* »[1]

C'est effectivement un procédé courant lors du mixage : si une piste a besoin d'une équalization différente selon l'endroit du morceau, on « splitte » (divise/multiplie) le signal de la piste sur plusieurs voies, on peut ainsi équaliser le contenu de la piste de différentes manières afin que chaque version s'intègre parfaitement aux différentes sections de la chanson ; les commandes « mute » permettent lors du mixage de passer d'une version équalisée de la piste, à une autre ; cette technique concerne aussi bien les autres effets sonores.

En 1992, Mike Shipley mixe et produit cette fois seul l'album multi-platine « *adrenalize* » de Def Leppard ; le « style Mutt Lange » avec ses effets importants, ses arrangements soignés aux pistes très nombreuses mais distinctes grâce à l'équalization massive d'une grande précision ; est toujours bien présent et même poussé encore « un cran au-dessus ».

« *It's amazing that with so many tracks the backgrounds still stay so clear and understandable.* »
« *[Laughs] It's massive amounts of equalization. As much as anything else, it's a matter of hollowing it out so that it sits in the track; you take out whatever frequencies you need to, sometimes on a very fine "Q," taking out large amounts of middle so that the breathy thing is there and they just sit in the right place in the track. With him EQ is nothing to be scared of, for sure.*» Droney Maureen, article «*Mike Shipley : Having too much fun to stop* » page http://mixonline.com/mag/audio_mike_shipley_having/ , site internet « Mix », 1er juin 1999

[1] « *[…]Quite often, what I'll do is parallel the vocal up in half a dozen or more channels and EQ it for different parts of the song.[…] Even in a verse there will be some lines that don't need de-essing and some lines that don't need compressing and some lines that need different EQ, so I'll just parallel stuff up. To me it's just a matter of making the voice sit in the right place, and if it takes ten channels to do it with different EQ for different parts of the song, then that's what it takes.* » Idem

Il est intéressant de remarquer que l'album « *Euphoria* » sorti en 1999 et mixé par l'ingénieur anglais Pete Woodroffe et non par Mike Shipley ou Mutt Lange, s'inscrit exactement dans la même lignée sonore que les disques « *Hysteria* » et « *Adrenalize* », et aurait très bien pu être mixé par eux, gageons que Mutt Lange produisant l'album, y est pour quelquechose.

Mon stage à l'entreprise Olivia productions m'a permis d'assister à de nombreuses séances de mixage, j'ai pu, entre autres, noter l'équalization de chaque titre mixé.

Voici l'équalization du titre « *elle dit non* » écrit et interprété par le groupe Eloyse, produit arrangé et mixé par Bruno Ribera, chef de l'entreprise et ancien arrageur de Richard Clayderman.

Le batteur est Yves Sanna (Johnny Hallyday, Michel Berger, Michel Sardou, Louis Chédid…), le bassiste Dominique Grimaldi (Renaud- « *boucan d'enfer* ») et le guitariste François Delphin (Florent Pagny, star academy IV) ; ces trois musiciens sont très expérimentés et de ceux les plus demandés en studio pour la variété française.

Veuillez noter que l'expression "double monophonie" utilisée dans le relevé suivant signifie qu'une piste monophonique de Pro Tools est assignée à deux sorties de l'interface audio digidesign 888/24 pour entrer sur deux voies de la console MCI.

- **voie 1** : Micro grosse caisse extérieur et micro intérieur ; Pan : centre
  - 200 Hz : +6 dB
  - 4 Khz : +6 dB
  - 13 Khz : +6 dB

- **voie 2** : Micro caisse Claire du haut/micro caisse Claire du bas ; Pan : centre
  - 150 Hz : +4 dB
  - 1.75 Khz : +4 dB
  - 13 Khz : +6 dB

- **voie 3** : Charleston ; Pan : centre.

  200 Hz : +2 dB

  2 Khz : +5 dB

- **voie 4** : Tom 1 : Eq off ; Pan : centre

- **voie 5** : Tom 2 ; Pan : 60 G

  150 Hz : +2 dB

  3 Khz : +5 dB

  13 Khz : +2 dB

- **voie 6** : Tom 3 ; Pan : 80 D

  150 Hz : +2 dB

  4 Khz : +3 dB

- **voie 7** : Overhead D, tambourin L, crash ; Pan : 60 G

  150 Hz : +6 dB

  4 Khz : +2 dB

- **voie 8** : Overhead G, tambourin R, crash (la même ; double monophonie) ; Pan : 45D

  150 Hz : +4 dB

  4 Khz : +2 dB

  14 Khz : +2 dB

- **voie 9** : basse préampli Avalon 737 SP (Eq Avalon : + 4 à 450 Hz ; + 4 à 10Khz) + basse préampli POD ; Pan : centre

  175 Hz : +2 dB

  3 Khz : +8 dB

  13 Khz : +4 dB

- **voie 10** : 4 guitares saturées + guitare solo (2'48 –fin) ; Pan : centre

  170 Hz : +4 dB

  2 Khz : +5 dB

  13 Khz : +4 dB

- **voie 11** : 1 guitare monophonique en accords saturés sur refrain + 1guitare accords saturés refrain L (stéréophonique) + guitare cocottes L (à 1'40) ; Pan : 60 G.

2 Khz : +6 dB

13 Khz : +6 dB

- **voie 12** : 1 guitare monophonique en accords saturés sur refrain (idem voie précédente double monophonie) + 1 guitare accords saturés refrain R (stéréophonique) + guitare « cocottes » R ; Pan : 70 D.

1.75 Khz : +6 dB

13 Khz : +5 dB

- **voie 13** : Guitares acoustiques couplet-refrain : 1 guitare stéréophonique (L) ; 1 guitare monophonique, Pan : 70G

200 Hz : +2 dB

2 Khz : +5 dB

13 Khz : +5 dB

- **voie 14** : Guitares acoustiques couplet-refrain : guitare stéréophonique R ; dble de la guitare monophonique voie 13, Pan : 70 D.

200 Hz : +2 dB

1.75 Khz : +5 dB

13 Khz : +4 dB

- **voie 15** : Violons synthétiques refrain : samples violons monophoniques + autres samples stéréophoniques (L), Pan : 70G

200 Hz : +5 dB

13.5 Khz : +2 dB

- **voie 16** : Violons synthétiques refrain : samples violons (double monophonie) + autres samples stéréophoniques (R), Pan : 70D.

200 Hz : +2 dB

1.75 Khz : +2 dB

13 Khz : +2 dB

- **voie 17** : voix principale ; Pan : centre.

2 Khz : +2 dB

13 Khz : +4 dB

- **voie 18** : Voix à la tierce à 2'01 ; Pan : centre.

175 Hz : +7 dB

1.5 Khz : +5 dB

13 Khz : +4 dB

- **voie 19** : Choeurs : 6 voix masculines ; de 1'40 à 2'00 s'ajoutent 2 autres voix pour le pont ; Pan : 45 G

160 Hz : +2 dB

2 Khz : +2 dB

13 Khz : +2 dB

- **voie 20** : Choeurs idem en double monophonie ; Pan : 45 D.

112 Hz : +2 dB

1.5 Khz : +2 dB

13 Khz : +2 dB

- **voies 23/24** : pas d'équalization additionnelle : séquence stéréophonique de clics et grincements (plug-in « Virus ») intervenant à 0'1 ; 1'36 et 1'54.

N.B : veuillez noter que chaque mixage est différent, l'analyse et les solutions proposées dans ce chapitre ne prétendent pas être « sûres », « magiques » ou « universelles », elles tiennent de mon savoir accumulé et du bon sens ; l'intuition, la sensibilité jouent à mon avis une grande part dans la qualité du travail, et il est plus simple de donner des solutions efficaces lorsque l'on est dans « le feu de l'action » ; il n'en reste pas moins que les bases scientifiques sont indispensables et c'est ce que nous tentons d'exploiter dans ce chapitre.

Nous pouvons remarquer sur ce relevé l'absence d'équalization soubstractive.

A l'écoute du refrain, l'arrangement semble de « bonne facture » mais nous pouvons noter les points suivants :

La grosse caisse est sourde et dénuée d'attaque ; le 200 Hz a été augmenté de 6 dB, ce, sûrement dans le but de « grossir » le son alors que cette zone fréquentielle peut être cause d'assourdissement du son si elle est dominante dans l'expression de celui-ci [1]; à l'inverse, un creux aux alentours de cette bande fréquentielle et une certaine accentuation dans la bande médiume où repose l'attaque du son de la grosse caisse, tout en atténuant celle-ci sur les autres instruments, aurait pu -il me semble- permettre son détachement de l'ensemble.

Notons que le 200 Hz est également amplifié sur le charleston (+ 2 dB), les guitares acoustiques (+ 2dB sur voies 13 et 14), ainsi que sur les violons synthétiques (voie 15 : + 5 dB ; voie 16 : + 2 dB).

La guitare basse a tendance à se « perdre » dans le mixage, à manquer de distinction ; il me semble que le fait que la zone fréquentielle 150-200 Hz soit amplifiée sur la majeure partie des autres instruments (violons, guitares acoustiques, guitares saturées, caisse claire, grosse caisse, charleston, toms, overheads, choeurs) peut gêner la distinction de la guitare basse de part un certain effet de masque sur ses fréquences fondamentales ; à cela s'ajoute également l'amplification du 450 Hz (+ 4 dB) sur le préampli Avalon utilisé pour la basse qui ne peut aider à la distinction du son : la bande de fréquence 400-800Hz peut selon l'ingénieur Bob Owsinski nuire à la clarté du son si elle est mise trop en avant, ce, en donnant l'impression que le son est « *enfermé dans une boîte* », comme lors d'un effet de filtrage des fréquences aigües. (« *boxy quality to the sound* ») [2]

Par expérience, un des moyens efficaces pour faire ressortir la basse dans un mixage, est de faire ressortir le bruit percussif du jeu sur les cordes, autrement dit *l'attaque*, ce bruit réside autour de 1 Khz .

Concernant les médiums, le 2 Khz est amplifié de 5 dB sur le charleston et le 4 Khz est élevé de 2 dB sur le tambourin L, ainsi que sur le tambourin R ; ces instruments jouent à l'unisson rythmique ; ces fréquences déjà sensiblement exprimées à la base lors de l'exécution de ces deux instruments, font partie de la zone fréquentielle la plus sensible à l'oreille humaine, cette accentuation sur ces instruments dans le mixage leur donne donc un caractère assez « perçant », ils sont de ce fait « ramenés en avant ».

[1] « mud » : ternissement-OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.27.
[2] Ibid. p.28.

Nous pouvons remarquer que les fréquences 2 et 4 Khz sont amplifiées sur d'autres instruments :

Concernant le 2 Khz : sur la voix principale (+ 2 dB), sur 4 guitares saturées du refrain (+ 5 dB), sur 2 autres guitares saturées du refrain (+ 6 dB), sur les deux guitares acoustiques du refrain (+ 5 dB), ainsi que sur les 6 voix des chœurs (+ 2 dB).

Concernant le 4 Khz : sur la grosse caisse (+ 6 dB), l'overhead gauche (+ 2 dB) et droit (+ 2 dB).

Il semble aussi à la vue de ce relevé d'équalization, qu'au profit de la zone 100-200 Hz responsable d'un caractère du son en « *boom boom* » (« *boomy* ») plutôt confus lorsqu'elle est mise trop en avant [1], zone fréquentielle déjà amplifiée par la prise en proximité [2], très peu d'attention ait été portée au bas du spectre situé entre 20 et 80 Hz, responsable du sentiment de *puissance* (« grosseur ») du son des mixages musicaux professionnels [3], une partie du spectre à laquelle les producteurs portent énormément d'attention lorsqu'il s'agit de construire le son de la section basse/batterie, l'ancrage du mixage ; l'ingénieur du son Paul White en souligne ici l'importance:

« […] *On contrôlera mieux l'attaque du son [des grosses caisses et des guitares basses dans le mixage], en appliquant soit une coupure, soit du gain aux alentours de 80 Hz. En fait, de nombreux micros dits pour grosse caisse présentent une légère crête à 80 Hz, ce qui leur donne un son riche et plein* ».[4]

Notons également qu'aucun traitement particulier n'a été appliqué aux sous-graves du mixage (20-50 Hz) responsable d'une perte de dynamique « gratuite » si trop présents comme nous l'avons vu dans le chapitre sur l'utilisation de l'équalization pour régler un problème fréquentiel.

[1] Ibid. , p.26-27
[2] WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-effets et processeurs*, tome 1, traduit par Lequeux Thierry et Noël odile, adaptation de Snaps Paul, Ed. ACME et White Paul, novembre 1989, p.23.
[3] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.26-27.
[4] WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-effets et processeurs*, tome 1, traduit par Lequeux Thierry et Noël odile, adaptation de Snaps Paul, Ed. ACME et White Paul, novembre 1989, p.24.

Pour résumer l'analyse de l'utilisation de l'équalization sur ce titre, une équalization plus « réfléchie » et soubstractive par endroits (un exemple basique : le filtrage des fréquences graves des instruments autres que basse, toms et grosse-caisse) aurait pu, je pense, épargner plusieurs remixages consécutifs et faire gagner à l'ensemble clarté et distinction comme nous avons pu en traiter dans ce chapitre.

4.3. L'équalization pour « transformer » un son

L'équalization peut également servir à transformer un son, lui donner un caractère particulier en mettant en avant une de ses caractéristiques.

Faire ressortir l'attaque d'un son est une des manières de le transformer ; un procédé souvent utilisé sur la grosse caisse.

L'attaque est un son inharmonique correspondant au tout début du son et déterminé par le comportement complexe des différentes harmoniques durant le temps d'établissement. L'attaque se situe fréquentiellement à partir des hauts-médiums (5 Khz).

Elle représente le caractère pêchu d'un son et elle est déterminante quant à son « identité » sonore. Son caractère complexe est difficile à synthétiser.

La nature de l'attaque est relative à l'instrument : les différentes notes exécutables sur un instrument possèdent toutes la même attaque, seule l'intensité de cette attaque peut varier via l'exécution.[1]

Outre l'aspect esthétique, l'action d'amplifier l'attaque de la grosse caisse a aussi un aspect pratique « passe-partout » car elle permet de faire ressortir la grosse caisse sur les hauts-parleur limités dans l'expression des graves.

[1] Sources : Voyard Pierre, dossier « *notions d'acoustique* », ESAV, 2000-2001 et Leblanc Aurélie, cours de maîtrise, ESAV, 2002.

Cette bosse dans les médiums [2] permet du même coup à la grosse caisse de « s'émanciper » de la basse évoluant dans le même registre grave.

Un exemple flagrant de cette utilisation de l'équalization peut être entendu sur les albums « *Rebirth* » (2001) et « *Temple of shadows* » (2004) du groupe de heavy metal brésilien Angra produit par l'américain Dennis Ward.

Transformer un son peut également consister à lui donner une certaine « grosseur », à rendre l'instrument « plus grand que nature ».

L'ingénieur Bobby Owsinsky nous éclaire sur la marche à suivre dans cet extrait suivant:

« *La grosseur d'un son vient en général de l'addition de fréquences basses et sous-basses dans la région des 40 à 250 Hz. Elle viendra [la grosseur sonore par équalization], d'une région sous 100 Hz, ou au-dessus de 100 Hz, ou bien les deux.* »[1]

Il s'agit donc de chercher, à l'aide de l'équaliseur et d'un gain de 8 à 10 dB, la région fréquentielle correspondant à l'effet de grosseur souhaité et d'ajuster l'amplification une fois la fréquence choisie ; Bobby Owinsky conseille par ailleurs d'ajouter un dB à la moitié ou le double de la fréquence choisie : exemple : pour 60 Hz, ajout d'1 dB à 120 Hz ; pour 120 Hz, ajout d'1 dB à 60 Hz.

Un tel effet sonore peut être entendu dans le titre « *Best I can* » de Queensrÿche (album « *empire* »-1990) sur le synthétiseur pendant le couplet, ainsi que dans la chanson « *Down incognito* » du groupe Winger (album « *pull* »- 1993) sur la grosse caisse pendant l'introduction.

Concernant l'idée d'ajouter de la *brillance* à un son, l'ingénieur en pré-mastering Bob Katz souligne l'utilité de connaître l'effet d'interactivité psycho-acoustique de l'équalization dans les différentes régions du spectre :

[2] dans les 5 à 6 Khz- GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.96.

[1] « *Bigness usually comes from the addition of bass and sub-bass frequencies in the 40Hz to 250Hz range. This will come from a region below 100 Hz, a region above 100 Hz or both.* » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.30.

Creuser un son vers les 250 Hz a le même effet que d'augmenter sa « présence » vers 5Khz.

Amplifier un son dans les 250 Hz a le même effet que de baisser sa « présence » vers les 5 Khz.
Amplifier les basses d'un son a le même effet que d'atténuer ses aigus.

Atténuer les basses d'un son a le même effet que d'amplifier ses aigus.
Augmenter les aigus d'un son dans les 15-20 Khz donne l'impression que ses basses sont moins « épaisses ».[1]

A la vue de ce phénomène d'interactivité, l'option soubstractive apparaît comme le procédé à utiliser le plus souvent possible dans le mixage afin d'éviter le décalage de phase inhérent au système d'équalization additive qui a tendance à colorer le son ; c'est également une option souhaitable lorsque le niveau de la piste approche la surcharge numérique et n'est pas prêt à supporter une ultime amplification du son.

A propos de l'équalization générale des titres de rock anglo-saxon de la fin des années 80 et du début des années 90, soulignons que pour la majorité d'entre eux, elle est caractérisée par une accentuation des fréquences aigues du mixage donnant une brillance exagérée à l'ensemble, parfois à la limite du soutenable, je pense à l'album « *The black album* » du groupe Metallica sorti en 1991.

Notons que l'effet d'éloignement d'une partie instrumentale dans le mixage peut être obtenu par un filtrage de ses fréquences aigues, et son émergence par un filtrage de ses fréquences graves[2], rapport à l'effet d'interactivité psycho-acoustique de l'équalization dont nous avons précédemment parlé.

Pour conclure ce chapitre sur l'équalization, voici l'extrait d'un article de la SAE concernant l'équalization des basses d'un mixage :

« *Je dois dire quelques mots à propos du bas du spectre. La grosse erreur au mixage est de faire sonner cette région de manière trop grosse en ajoutant avec l'équaliseur beaucoup de*

[1] Katz Bob, « *the art and science of mastering audio* », Ed. focal press, 2002, p.104.
[2] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.33.

graves à la grosse caisse et la guitare basse. Vous devez garder à l'esprit la manière avec laquelle votre mixage sera réécouté par l'auditeur. De nos jours tout le monde a une chaîne Hi-Fi stéreo avec un correcteur physiologique, soit sous la forme d'un bouton loudness, soit sous la forme d'un bouton Sub bass. Tous ceux qui possèdent cette option, la laissent enclenchée ! Si vous écoutez quelques uns de vos disques préférés sur vos haut-parleurs de mixage, vous pouvez vous rendre compte que ces disques sont relativement timides dans le bas du spectre mais quand ils sont diffusés dans votre chaîne stéréophonique moyenne, sonnent solidement et grassement. Vous devez comprendre ce qu'une réponse plate signifie vraiment et apprendre à mixer de cette façon. […] faites attention avec votre équalization du bas du spectre sur les guitares basses et grosses caisses. J'aime mettre en solo les deux en même temps et les équaliser afin qu'elles sonnent solidement mais ne fassent pas boom. »[1]

[1] « *I must say a few words here about bottom end. The big mistake in mixing is to make the bottom end sound too big by adding lots of bottom end EQ to the kick and the bass. You must bear in mind how the track will be played back by the listener. Nowadays everyone has a stereo system with bass boost as an option either as a* ***loudness*** *switch or as a* ***sub bass*** *control. Everyone who has this option has it switched on!! If you get out a few of your favourite recordings and listen to them on your mixing speakers you will find that they are relatively shy in the bottom end and yet when played through your average boom box sound tight and fat. You have to start to understand what a* ***flat response*** *really means and learn to mix that way.[…] be careful with your low end EQ on basses and kick drums. I like to solo the two together and EQ them so that they are tight but not boomy.* » article « *mixing* », école d'ingénierie du son SAE, http://www.saecollege.de/reference_material/titles/Mixingfull.htm

5. LES EFFETS « ACOUSTIQUES »

5.1. Généralités

Concernant l'utilisation des effets, l'ingénieur du son américain David Gibson souligne dans son livre « *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production* » (1997) que la quantité des éléments musicaux induite par l'arrangement définit la place disponible dans le champ stéréophonique pour les effets. [1]

Il distingue alors trois styles de mixage :

1) certains styles imposent un mixage au « naturel » : les instruments se distinguent clairement avec beaucoup d'espace entre eux et très peu ou pas d'effets ; le maître mot est la clarté. (folk, bluegrass, jazz).[2]

2)Dans d'autres styles on profite de cette place pour mettre des effets. [3]

3) D'autres, tel le pionnier en la matière Phil Spector (Beatles, The Ramones, Tina Turner, Diana Ross…) ajoutent encore des effets dans leurs arrangements déja surchargés pour finir de remplir l'espace entre les sons et créer un « *mur de son* », un procédé utilisé aujourd'hui dans la production Hard Rock, Heavy metal, new age, ou encore rock alternatif. [4]

Le style de mixage des disques de rock anglo-saxon de la fin des années 80 et du début des années 90 dont nous étudions la sonorité dans ce mémoire « balance » d'un disque à l'autre entre les deux derniers profils cités… Les disques de rock aux arrangements « classiques » tels ceux de Metallica, David Lee Roth, Bon Jovi, The Cult, Winger, Aerosmith rejoignant plutôt le deuxième style de mixage tout en faisant la « part belle » aux effets et ceux plus « sophistiqués » du groupe anglais Def Leppard, véritables « *murs de son* » aux arrangements souvent chargés et aux effets très présents, le troisième ; notons d'ailleurs que sur le titre « *paper sun* » de Def Leppard (album « *Euphoria* »-1999) mixé par Pete Woodroffe, 64 pistes

[1] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.113.
[2] Ibid. , p.113-114
[3] Ibid p.23 et 114.
[4] Ibid p.113.

voix sont utilisées pour les chœurs tandis que Mike shipley travaillait souvent avec 100 pistes lors du mixage de leurs albums « *Hysteria* » (1987) et « *Adrenalize* » (1992).

Mike Shipley à propos de la densité des arrangements sur l'album « *Hysteria* » :

« *[…]Mutt [Lange-producteur et mixeur sur l'album Hysteria] était tout simplement brillant. Il y a tellement de profondeur de champ dans la manière dont il a produit ces disques en termes de parties. L'idée et la manière de faire sonner la batterie, les guitares, et d'empiler des centaines de pistes de chœurs. Il y avait tellement de pistes -cela a pris énormément de temps d'être le plus expérimental possible pour ensuite recommencer et essayer une nouvelle approche, sans parler du temps passé à mixer !* » [1]

L'ingénieur américain Bobby Owsinsky propose pour sa part un classement intéressant qui a trait au son du mixage Pop et rock en particulier, il distingue trois styles [2] :

New York : Un style de mixage au son avec beaucoup de punch et d' « agressivité » dûs à la compression et recompression de la section rythmique le long du mixage et l'ajout après-coup de beaucoup de graves et d'aigus. Ce style regroupe les productions de l'américain Bob Rock constituant la majeure partie des oeuvres étudiées dans ce mémoire : Motley Crue-« *Dr Feelgood* » (1989), Metallica-« *The black album* » (1991), David lee Roth-« *A little ain't enough* » (1991), Bon Jovi-« *New Jersey* » (1988), The Cult-« *Sonic Temple* » (1989), Aerosmith- « *Pump* » (1989).

Londres : Un style de mixage avec beaucoup de pistes, et plusieurs couches d'effets ; l'arrangement y est très important : beaucoup d'éléments se succèdent au fil de la chanson ; utilisation de la perspective consistant à placer chaque élément dans son propre environnement sonore. Les disques « *hysteria* », « *Adrenalize* » et « *Euphoria* » du groupe anglais Def Leppard avec leurs arrangements très chargés et l'utilisation massive d'effets sonores correspondent à ce style de mixage.

Los Angeles : Un style de mixage « au naturel », avec beaucoup moins de compression et d'effets que les deux styles précédemment cités. Le but est ici la capture d'un événement

[1] « *[…] Mutt was just brilliant. There's so much depth of field to the way he produced those records in terms of the parts. The concept of how to make the drums sound and how to make the guitars sound and how to stack up hundreds of tracks of backgrounds. There were so many layers-it would take huge amounts of time to be as experimental as you could possibly be and then to start again and try a different approach altogether, let alone the time it would take to mix!* » Droney Maureen, article « *Mike Shipley*: *Having too much fun to stop* » pagehttp://mixonline.com/mag/audio_mike_shipley_having/ , site internet « Mix », 1er juin 1999.

[2] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.4-5.

musical « sur le vif » et non sa reconstitution. Ce style de mixage ne concerne pas ce mémoire.

Nous allons étudier les techniques générales d'utilisation de la réverbe, du délai et de la compression tout en soulignant la particularité de leur emploi dans la musique rock anglo-saxonne qui nous concerne.

5.2 La reverbe ou « l'axe de la profondeur »

La réverbe est un effet sonore synthétique dont le but est de simuler l'effet induit par les innombrables réflexions du son sur les parois d'un local lors du stimulus acoustique de celui-ci par un objet sonore.

Rappelons que cet effet acoustique peut être capté dès la prise de son avec un positionnement des microphones adéquat, nous en parlons plus en avant, mais la prise de son de proximité qui évite la captation de l'acoustique du local est aujourd'hui privilégiée dans les studios d'enregistrement musicaux pour permettre entre autres après l'enregistrement un contrôle certain de ce paramètre dans le mixage pour chaque élément musical par le biais des unités de réverbération artificielles.

L'américain David Gibson note que la fonction principale de cet effet dans le mixage est de connecter les sons entre eux en remplissant l'espace entre les haut-parleurs[1] mais cet effet apporte surtout une dimension supplémentaire au mixage, celle de la profondeur comme le souligne l'ingénieur du son David Pensado (Diana Ross, Coolio) :

« *Je pense que les réglages panoramiques vous placent dans l'axe gauche-droite tandis que les effets [acoustiques] vous placent dans l'axe avant-arrière.C'est un point de vue général mais c'est un bon point de départ. En d'autres termes, si vous voulez que la chanteuse sonne comme si elle était placée derrière la caisse claire, laissez la caisse claire sans effets [acoustiques] et ajoutez beaucoup d'effet [acoustique] au chant et cela sonnera comme si la chanteuse était placeé derrière la caisse claire. Si vous voulez placer la chanteuse en avant*

[1] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.74.

de la caisse claire, laissez le chant sans effet [acoustique] et ajoutez en beaucoup à la caisse claire. » [2]

La réverbe et le délai dont nous parlons plus en avant constituent effectivement un moyen d'établir la perspective dans le mixage, et ce, de manière plus réaliste que le volume et l'équalization, de part l'effet de profondeur occasionné.

Concernant les réglages utiles, notons que l'effet d'éloignement d'un son sur l'axe de la profondeur s'obtient grâce aux réglages de « decay » (*décomposition*-temps mis par le son de la réverbe pour s'atténuer complétement), de « pré-délai » (temps d'espacement entre le moment où le son sec s'achève et le moment où le son réverbéré apparaît) et de « niveau » de la réverbe affectée à la piste concernée.

Un réglage supérieur ou égal à 250 ms du temps de decay de la réverbe a effectivement tendance à éloigner le son dans le mixage si le niveau de l'effet est assez fort.

Les temps inférieurs à 100 ms induisent uniquement un effet de « grossissement » du son traité.[1]

A propos de l'équalization de la réverbe, rappelons qu'une réverbe exprime beaucoup d'énergie dans les graves et que les graves occupent beaucoup place entre les hauts-parleurs et peuvent alors avoir tendance à masquer les autres sons [2], il s'agit donc, si l'arrangement est chargé et l'ensemble de l'espace stéréophonique occupé, de filtrer les fréquences graves de l'effet sur l'instrument concerné afin d'éviter un certain masquage des autres parties du mixage ou au contraire d'amplifier ces graves si l'arrangement est aéré afin de remplir l'espace.

Ce principe de filtrage est d'autant plus important que le nombre d'instruments du mixage sur lesquels est appliqué de la réverbe est grand, il s'agit de filtrer les graves de l'effet sur chaque

[2] « *The way I think of it is the pan knob places you left to right while the effects tend to place you front to rear. That's a general statement, but it's a good starting point. In other words, if you want the singer to sound like she's standing behind the snare drum, leave the snare drum dry and wet down the singer and it'll sound like the singer is standing that far behind the snare drum. If you want the singer in front of the snare drum, live him dry and wet down the snare drum.* » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.35.
[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.38.
[2] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, Ed. technique par Petersen George, juillet 1997, p.23.

instrument afin d'éviter au mixage un regain d'énergie dans les graves qui pourrait quelque peu nuire à sa brillance sonore[3].

Le pré-délai est un paramètre qui permet de retarder l'apparition de l'effet sur l'objet sonore traité, c'est un élément important qui permet de séparer le son sec de sa version réverbérée et ainsi garder l'effet distinct en évitant son masquage.[4]

L'ingénieur du son Christophe Chauvet, lors de mon stage, à propos de l'utilisation du pré-délai de la réverbe sur la voix :

« *c'est bien de mettre un pré-delai, réglé à tempo* ; *ce pré-delai nous donne une voix nette et non pas un truc qui diffuse*. »

La réverbération est depuis longtemps utilisée, je pense aux enregistrements symphoniques ou encore à ceux des Beatles ; elle est aussi présente sur les différents albums de musique rock anglo-saxonne de la fin des années 80 et du début des années 90, constituant notre discographie sélective dans le but de perspective que nous avons évoqué, mais c'est aussi un élément utilisé à outrance dans le mixage de cette musique et qui représente un des fondements de son esthétique sonore.

L'extrait suivant nous montre la position de l'ingénieur du son américain Lee De Carlo (Aerosmith, John Lennon, Zaak Wylde) vis-à-vis de l'utilisation des effets dans le mixage :

« *Tout doit constamment être plus gros. Il m'arrive souvent de mixer sans effets mais je n'aime pas particulièrement ça. Les effets sont du maquillage. C'est de la chirurgie esthétique. Si je mixe une excellente chanson d'un groupe excellent sans effets, cela sonnera bien et si je mixe la même chanson avec des effets, cela sonnera fantastique ! C'est le but des effets. C'est juste du maquillage.* » [1]

[3] Rapport à l'effet d'interactivité psycho-acoustique de l'équalization dans les différentes régions du spectre (cf p.55)
[4] KATZ Bob, *Mastering audio-the art and science*, Ed. focal press, 2002, p.212.
[1] « *Everything has to be bigger always. Now, a lot of times I'll do stuff with no effects on it whatsoever, but I don't particularly like it. Effects are makeup. It's cosmetic surgery. I can take a very great song by a very great band and mix it with no effects on it at all and it'll sound good, and I can take the same song and mix it with effects and it'll sound fantastic! That's what effects are for. It's just makeup.* » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.35.

Cet extrait laisse entendre que l'utilisation des effets dans la production musicale anglo-saxonne moderne ne tend pas à donner une représentation « réaliste » du groupe d'instrumentistes, nous pouvons en effet souligner trois points :

-le niveau du son réverbéré est souvent dans nos exemples musicaux proche de celui du son sec, un rapport non réaliste dans l'absolu.

-la réverbération diffère d'un instrument à l'autre dans le même mixage, alors qu'il seraient censés, dans une représentation réaliste du groupe et à l'instar des enregistrements de musique classique, donner l'impression de jouer tous dans un même local.

-mentionnons également dans nos exemples musicaux la course à la « grosseur sonore » artificielle à laquelle fait allusion Lee De Carlo, découlant d'un certain usage de l'équalization et de la compression ainsi que l'effet de brillance exagérée, artificiel lui aussi, dont l'on peut être témoin sur l'ensemble des albums de notre discographie et plus particulièrement sur « *Hysteria* » (1987) et « *Euphoria* » (1999) du groupe Def Leppard, « *The black album* » (1991) de Metallica, « *Dr Feelgood* » (1989) de Mötley Crüe et « *A little ain't enough* » (1991) de David Lee Roth.

Il ne s'agit donc pas, dans le mixage du rock anglo-saxon, de se soucier de recréer à l'aide des effets acoustiques une certaine « réalité » sonore comme l'auditeur pourrait la percevoir à l'écoute du groupe en direct dans un local bien défini mais d'être créatif, de créer une « peinture sonore » [1] subjectivement « éblouissante », artistiquement parlant.

Dans le même ordre d'idée, la perspective peut parfois avoir tendance à souffrir :

A l'écoute du titre « *a little ain't enough* » de David Lee Roth (1991), la grosse caisse et les toms paraissent plus en avant dans l'image que le chant même, un fait dû apparemment à l'usage de la réverbe sur le chant tendant à le reculer dans l'image et son absence relative sur la grosse caisse. Cet élément est aussi positionné en avant du chant sur les disques suivants tirés de notre discographie : Motley Crüe-« *Dr Feelgood* » (1989-titre « *Dr Feelgood* »), Def Leppard-« *hysteria* » (1987-titre « *women* »), Aerosmith-« *Pump* » (1989-titre « *F.I.N.E* »),

[1] DVD *Def Leppard-The making of Hysteria*, série *classics albums*, 2002, Universal.

The Cult-« *Sonic Temple* » (1989-titre « *fire woman* »), Winger-« *Pull* » (1993-titre « *blind revolution mad* »), Whitesnake-« *slip of the tongue* »(1989-titre « *slip of the tongue* »).

Sur le titre « *best I can* » du groupe Queensrÿche (1'40-album « *Empire* » -1990), la grosse caisse apparaît devant le chant ainsi que la cymbale ride, des instruments sur lesquels est appliquée peu de réverbération.

Sur le couplet du titre « *let's get rocked* » du groupe anglais Def Leppard (album « *adrenalize* »-1992) la grosse caisse est localisable en avant du chant et la basse, dénuée de réverbe, est l'élément frontal du mixage.

Concernant l'utilisation de l'acoustique d'un local pendant l'enregistrement, Randy Staub, preneur de son et assistant du mixeur New yorkais Bob Rock pendant la production du « *Black Album* » (1991) du groupe de hard-rock américain Metallica, nous parle de l'utilisation de l'acoustique de la pièce comme effet de réverbe sur la batterie et les guitares lors de l'enregistrement de cet album :

«[…] Nous avons profité de cette belle pièce sonnant très live, et avons passé beaucoup de temps à essayer de nombreux microphones différents pour la pièce, différentes combinaisons de microphones, je ne suis plus sûr du nombre exact à la fin…probablement…mon Dieu…40 ou 50 microphones pour la batterie, ce, afin de capter chaque partie de la pièce ; ce fut à peu près la même chose pour le son de guitare, différents microphones correspondant chacun à un caractère spécifique de la pièce comme la brillance, les graves, loin ou proche de la source ; et à l'arrivée, je pense que la batterie compte quelquechose comme 20 ou 21 pistes […] » [1]

Ce procédé demande du temps et de la patience, les microphones utilisés sont électrostatiques afin de profiter de la réponse la plus large possible en fréquences, la directivité omnidirectionnelle pouvant aider à capter un maximum de reflexions dont les reflexions les plus graves.

[1] « [...] *We took advantage of the nice big room*[…] *extremely live and spent a long time...lots of different room mics, different combinations, I'm not sure how many were used in the end...probably...God...forty/fifty mics for the drums, just to get every part of the room, you know, kind of the same thing for the guitar sound, different room mics just for very specific elements of the room like bright or really bottomy, or far or close, and in the end, I think that drums end up like twenty or twenty one tracks* [...] » DVD *metallica-the making of the black album*, série *classic albums,* Universal.

Notons qu'une variation de cette technique s'appelle « re-amping » et consiste à rediffuser à l'aide de hauts-parleurs dans un local un matériel sonore pré-enregistré et d'enregistrer la réponse de la pièce à l'aide d'un couple stéréophonique pour ajouter ensuite cet enregistrement réverbérant au mixage ; c'est ce que l'on nomme une « chambre d'écho naturelle ».

Voici, au passage, un aperçu du listing des pistes pour un des morceaux du « *Black Album* » de Metallica illustrant le nombre de pistes élevé utilisé pour la batterie (N.B : les 4 premières lignes/pistes ne sont pas visibles à l'écran) :

Pistes	5/6	TOMS
	7/8	O/H (overheads)
	9	HAT (charleston)
	10/11	KIKROOM (grosse caisse « salle »)
	12	KICK PRIMARY (grosse caisse « première »)
	13	KICK SECONDARY (grosse caisse « secondaire »)
	14	SNR « UP » (caisse claire micro du bas)
	15	SNR « DOWN » (micro du haut)
	16	DEATH KIK (grosse caisse « de la mort »)
	17	BED GTR (guitare)
	18	FG KIK (grosse caisse)
	19	KICK PRIMARY
	20	KICK SECONDARY
	21	CLICK
	22/23	ROOM (son de la pièce)
	24	SAMPLE SNR (échantillon sonore de caisse claire)

Soulignons qu'une utilisation particulière de l'effet réverbérant peut donner à une chanson un intérêt supplémentaire :

Faire varier soudainement le niveau de la réverbe appliquée à un élément sonore du mixage en particulier est un moyen de surprendre l'auditeur en changeant la sonorité de l'élément et son positionnement dans l'axe de la profondeur.

Le titre « *born to be my baby* » du groupe Bon Jovi (album « *NewJersey* »-1988) mixé par l'ingénieur américain Bob Rock illustre particulièrement bien ce point :

une accentuation flagrante du niveau de la réverbe appliquée à la caisse claire a lieu :

à l'introduction 0'1 : la caisse claire très réverbérée conclut le décompte « one two three four ! » du chanteur et tel un « coup de feu » sonne le commencement de la chanson,

à 0'30 (« *our love our lives* !»-« *notre amour notre vie !* »),

à 1'28 (roulement de caisse claire amenant au couplet),

au break de caisse claire juste avant le refrain à 2'14 (« *till the day that I die !* »-« *jusqu'au jour de ma mort !* »),

au break à 3'16 (« *my heart beats like a drum* !»-« *mon cœur bat comme un tambour !* »)

à 3'20 (« *flesh to flesh, one to one !* »-« *chair contre chair, l'un contre l'autre !* »),

à l'apogée du crescendo de la caisse claire juste avant le refrain à 3'29 (ponctuant la phrase « *there's something I know deep inside* ! »-« *il y a quelquechose que je sais au fond de moi !*»).

Au delà de l'intérêt esthétique souligné en introduction et de la variété amenée au mixage par une dynamique supplémentaire intéressante, une « dynamique timbrale » pourrions-nous dire, nous remarquons à la lecture des paroles de la chanson (un homme s'adresse à sa compagne en soulignant la force de leur amour malgré leur situation précaire) que cette manipulation des effets dans le temps est un moyen d'expression musicale à la portée de l'ingénieur qui peut ainsi appuyer la force émotionelle subjective de certaines paroles du titre ainsi que les transitions entre introduction-couplets-ponts et refrains.

En conclusion, je pense par expérience qu'il est important de savoir prendre du recul avec l'effet réverbérant, faire des poses régulières pour revenir au mixage les oreilles « fraîches » peut être une solution ; on a effectivement tendance après un certain temps d'exposition à

« s'immuniser » contre celui-ci ; certains ingénieurs anticipent d'ailleurs le phénomène en baissant le niveau de l'effet de 10 % même s'il leur paraît parfaitement dosé.

5.3. Le délai

Le principe de l'effet de délai est de retarder le son de la piste concernée, cette variante se mélange à la version d'origine.

Nous distinguons trois réglages principaux :

Time : temps d'espacement entre le son sec et le son retardé
Mix : Niveau du son retardé par rapport au son d'origine
Feedback : nombre de répétitions consécutives du son.

Cet effet est très utilisé dans l'esthétique de la production musicale moderne, ce, pour plusieurs applications :

Tout comme la réverbe, le délai permet d'établir la perspective dans le mixage en plaçant les sons sur l'axe de la profondeur.

Afin de parvenir à cet effet d'éloignement du son dans l'image, le temps de délai entre le son sec et sa version retardée doit être supérieur à 250 ms et le niveau de l'effet suffisamment fort.[1]

Le délai peut également servir à « grossir » le son d'un instrument dans le mixage :

La théorie psycho-acoustique d'Helmut Haas dit que tout délai ou réverbe ayant lieu dans les 40 ms après le son sec (au dessus de 10 ms et en dessous de 40 ms) fusionne avec le son direct et n'est pas perçu comme un effet de « profondeur » ou de doublage mais comme effet de

[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.38.

renforcement du volume, ou de grossissement du son qui améliore la clarté et la localisation de l'instrument. [2]

Le délai Haas permet aussi avec un réglage panoramique distinct des deux sources d'étirer le son d'un haut-parleur à l'autre tout en localisant encore distinctement la position du son d'origine ; le réglage panoramique permet alors d'influer sur la place qu'occupe le son dans le champ stéréophonique et l 'effet de masque qui peut être occasionné sur les autres instruments.[1]

Cet effet est le plus utilisé en studio pour rendre stéréophonique un son monophonique.[2]

L'ADT (« Artificial Double Tracking »-« doublage de piste artificiel ») est un autre procédé très employé dans la production musicale moderne ; il s'agit avec un temps de délai court mais discernable à l'oreille de donner l'illusion qu'une piste à été ré-enregistrée à l'identique, le son sec et le son retardé sont alors placés symétriquement par rapport au centre de l'image stéréophonique.

Le délai utilisé pour cet effet de doublage est généralement de 50 ou 60 ms.[3]

Un exemple d'ADT peut être entendu sur la basse synthétique du titre « *get to you* » de Dan Reed Network (album « *Dan Reed Network* »-1987, mixé par Mike Fraser assisté de Ken Lomas).

Notons qu'avec un réglage en *écho* (délai aux multiples répétitions), l'effet de délai peut se substituer à une réverbe.

Un usage rythmique de l'effet de délai peut être fait :

---

[2] Katz Bob, « *the art and science of mastering audio* »,Ed. Focal press, 2002, p.213-214 et GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, édition technique par Petersen George, juillet 1997, p.66.
[1] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, édition technique par Petersen George, juillet 1997, p.15.
[2] Ibid. , p.66.
[3] Ernould Franck, dossier « *les effets en home studio* », page http://perso.club-internet.fr/fernould/effets.html

En réglant celui-ci de telle manière à ce que la répétition soit à tempo avec le jeu de l'instrumentiste (exemple : la répétition répond en croche à chaque note jouée à la noire), on peut avec un dosage son sec/son traité équivalent donner l'illusion que l'instrumentiste joue 2 notes par temps, alors qu'il n'en joue qu'une.

C'est le principe utilisé sur le solo de guitare du titre « *surrounded* » par le groupe Dream Theater (à 2'16-album « *images and words* »-1992) : le guitariste John Petrucci joue une phrase en doubles croches à 82 BPM alors qu'un délai réglé à 250 ms pour une répétition induit un débit de l'ensemble en triples croches pour un effet mélodique inédit.

Pour conclure, mentionons qu'il s'agit de prêter attention au *filtrage en peigne* du spectre du son d'origine inhérent au décalage de phase entre celui-ci et sa version retardée. Ce phénomène a lieu lors de la sommation des deux sources en monophonie, et est d'autant plus accentué que le temps de délai est court et que l'effet est mixé à fort niveau.[1]

Il est par ailleurs impératif de vérifier en monophonie l'ampleur de cet effet de filtrage pour toutes les sources traitées par des effets acoustiques (réverbe, flanger, phaser…), ceux-ci impliquant des décalages de phase pouvant engendrer une atténuation très sensible de la source en monophonie, devenue indistinguable dans le mixage.

[1] entretien avec mon professeur Pierre Voyard, ESAV.

6. LA DYNAMIQUE OU L'UTILISATION DE LA COMPRESSION

6.1. Généralités

La dynamique sonore se définit comme l'écart entre le niveau sonore le plus bas d'une partie instrumentale ou d'un mixage et son niveau le plus élevé.

Le compresseur est un outil qui permet d'influer sur cette dynamique en réduisant les écarts de niveau problématiques en fonction d'un seuil défini par l'utilisateur.

Nous pouvons distinguer cinq paramètres de réglage principaux : le seuil, le ratio, l'attaque, le recouvrement ou relâchement, le gain.

Le seuil définit le niveau électrique à partir duquel la compression entre en jeu.

Le ratio détermine la manière dont le compresseur va intervenir sur le niveau du signal en sortie, c'est une fois le signal au-dessus du seuil le rapport entre son niveau à l'entrée du compresseur, et son niveau à sa sortie ; au delà de 20 :1 nous sommes en mode limitation, le seuil n'est jamais dépassé par le signal

Le temps d'attaque se définit comme le temps entre le moment où le signal dépasse le seuil réglé et l'instant où sa réduction est effectuée ; plus précisément c'est une fois le seuil dépassé, le temps laissé passé par le compresseur avant de réagir en atténuant instantanément le signal selon le ratio.[1]

Si ce temps d'attaque est supérieur à la durée de certains pics rapides du signal, la compression ne se déclenche pas et laisse intacte ces pics.

Choisir une attaque relativement lente aura donc pour effet de laisser passer les transitoires, de les préserver.

[1] Katz Bob, « *the art and science of mastering audio* », Ed. Focal Press, 2002, p.119.

Le temps de relâchement correspond, lorsque le niveau du signal est revenu sous le seuil déterminé, au temps que mettra le compresseur à revenir au gain unitaire.[1]

Pendant cette durée le compresseur continue à atténuer le niveau du son.[2]

Le gain permet de relever le niveau général de la piste, atténué par l'effet de la compression.

L'ingénieur du son Christian Braut souligne dans ce qui suit les problèmes sonores pouvant survenir lors d'une mauvaise utilisation de cet outil :

« *[…] pour un narrateur, un release [relâchement] rapide risque de faire remonter souffle et bruit de fond entre les mots. De même pour un chanteur, si l'accompagnement est relativement dépouillé et la voix en avant.* ***Cette désagréable remontée de bruit, dûe à un release trop court, porte le nom de breathing*** *. […]* »

« *[…] Malgré ses avantages, un release trop long aura tendance à masquer les passages faibles succédant immédiatement à des passages forts, puisqu'en dépit du fait que leur niveau soit inférieur à celui du seuil, ils seront néanmoins compressés.* » [3]

L'ingénieur en pré-mastering Bob Katz fait dans l'extrait suivant allusion à un autre phénomène découlant d'un mauvais réglage du compresseur, la distorsion :

« *La distorsion est causée par l'action si rapide du compresseur, qu'il suit la forme de l'onde de la basse fréquence plutôt que l'enveloppe générale de la musique. Ce problème peut survenir avec des temps de relâchement plus courts que 50 ms et des temps d'attaque proportionnellement aussi courts.*» [4]

[1] Idem.
[2] Braut Christian, article « *la compression part 2* », site internet macmusic, 1er juin 1995, page http://www.macmusic.org/articles/view.php/lang/FR/id/44/
[3] Idem.
[4] «*The distorsion is caused by the compressor's action being so fast that it follows the shape of the low frequency waveform rather than the overall envelope of the music. This problem can occur with release times shorter than about 50 ms and correspondingly short attack times.* » Katz Bob, « *the art and science of mastering audio* », Ed. Focal Press, 2002, p.120.

Un compresseur mal paramétré peut aussi supprimer toutes les attaques du son ou encore provoquer des dégradations de fréquences et d'enveloppe considérables.[1]

Nous pouvons voir que chaque paramètre de cet effet est d'une importance cruciale quant au résultat sonore final, la compression est donc un élément qui demande à lui seul une étude sérieuse avant de l'utiliser à bon escient, même si une « bonne oreille » peut permettre un réglage intuitif.

Nous allons dans les paragraphes suivants tenter une analyse générale de son utilisation musicale tout en soulignant la particularité de celle-ci dans la musique rock qui nous intéresse.

6.2. Le compresseur comme « gardien » de la dynamique musicale

Le but premier d'un compresseur est de garder le niveau du son d'un instrument constant, en ramenant dans le niveau moyen apparent les écarts de volume significatifs qui peuvent apparaître.

Cette fonction est d'une utilité certaine dans un mixage : si la dynamique d'un instrument est trop grande, il se peut que ses passages de jeu à faibles niveaux soient masqués par les autres instruments, l'obtention d'un niveau constant par réduction de sa dynamique et l'ajout d'un certain gain après coup pour relever le niveau général de la piste atténué par la compression permet de stabiliser le son et donc d'assurer « la clarté de sa présence » dans le mixage.

Concernant le mixage dans son ensemble, la compression, en contenant les pics qui s'écartent du niveau moyen, permet de remonter avec la commande de gain le niveau général ; nous en parlons dans l'annexe consacrée au pré-mastering.

L'ingénieur en pré-mastering Bob Katz propose pour le réglage du compresseur de commencer avec un haut ratio et un rapide temps de relâchement, descendre le seuil jusqu'à ce que les « syllabes » que l'on veut affecter fassent entrer en jeu une grande compression. Il s'agit ensuite de choisir un bas ratio et d'ajuster les différents paramètres à l'oreille.[2]

[1] entretien avec Pierre Voyard, ESAV.
[2] Katz Bob, « *the art and science of mastering audio* », Ed. Focal Press, 2002, p.124.

Concernant l'ampleur de la compression dans un but de stabilisation du son, l'ingénieur Bobby Owsinsky conseille plus précisément une atténuation du volume de 2 à 4 dB[1] avec un ratio de 2 :1 à 4 :1 tandis que David Gibson suggère avec un ratio de 4 :1 un réglage du seuil pour un maximum de 6 dB tout en précisant qu'il est commun dans la production musicale moderne d'avoir une compression de 10 dB maxi sur les guitares solo, percussions, chœurs et les voix « criantes ». [2]

Parfois la compression n'est pas utile, comme l'atteste l'ingénieur du son Christophe Chauvet lors de la prise de son d'un accordéon durant mon stage :

« *Il joue très bien, je n'ai rien besoin de faire, pas besoin de compression* ».

Certains musiciens maîtrisent en effet parfaitement l'expression artistique à travers leur instrument, la relation cerveau-doigts ou cerveau-voix connaissant alors très peu de barrières, d'où un jeu non hazardeux et une maîtrise de la dynamique musicale qui ne pourrait être qu'entachée par un module de compression en action ; c'est le cas des musiciens classiques dont le style musical est basé sur une écriture très importante de la dynamique ; une écriture à respecter, d'où un travail chez ces musiciens et une maîtrise sur ce point, incomparables.

Cependant, l'utilisation de cet effet en studio d'enregistrement est plutôt systématique. Un réglage adéquat permet de déclencher la compression uniquement sur les écarts problématiques de volume sans anéantir la dynamique :

L'album « *Empire* » du groupe Queensrÿche produit par James Jimbo Barton en 1990, nous montre une utilisation judicieuse de la compression sur la voix : utilisée comme un moyen de corriger les écarts trop élevés non contrôlés et donc non « musicaux » de dynamique grâce à des réglages de ratio, attaque et relâchement adéquats, la compression laisse à la voix de ce disque une certaine marge dynamique dans laquelle les accentuations et nuances musicales intentionnelles du chanteur peuvent s'exprimer, être perçues par l'auditeur qui peut profiter du caractère « vivant » du chant, passionant, sans être interpellé par des écarts trop importants ; Ceci est particulièrement évident dans le titre « *best I can* » au couplet démarrant à 1'19 :

[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.51.
[2] GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, édition technique par Petersen George, juillet 1997, p.33.

« ***I*** *wanna be a busy man,* ***I*** *wanna see a* ***chan****ge in the future,* ***I'm*** *gonna make the best of what I am- I wanna* ***write*** *for a* ***ma****gazine, I'm gonna* ***be*** *the* ***best*** *they've ever seen,* ***I*** *know I'll win if* ***I****'ll give it all I can* » (1'26) et à partir de 1'48 : « *To be the best man, the* ***be****st man that I* ***ca****n…* ***Back street hoop*** *star you've* ***got*** *it* ***good****,* ***you*** *were the* ***won****der of the* ***crum****bling* ***neigh****borhood,* ***now*** *taking bids on the next six digit plan,* ***sho****wed me that my* ***wi****ll sur****vi****ved the* ***tra****gedy that* ***came*** *into my life, giving me hope and the new start that I have…* »

La franchise de l'accentuation du chant traduit la dynamique qui lui est laissée ; gageons que le taux de compression appliqué est léger car ce chanteur est connu pour sa maîtrise de l'expression vocale musicale, tant « organiquement » que dans son approche au microphone d'où une certaine compression « naturelle » à la base.

Dans une partie instrumentale où les écarts de dynamique problématiques sont passagers, facilement repérables et isolables (ex : une exécution lente ou intermittente), le travail sur la dynamique peut également, se « faire à la main » en ajustant dans le temps et en conséquence le volume de la piste à l'aide du potentiomètre de volume de la voie concernée.

Cette technique était couramment utilisée dans le passé avant l'ère des compresseurs électroniques. [1]

L'opération consiste alors, avec le mode d'écriture de l'automation [2] activé sur la piste concernée (« *autowrite* » sur Pro Tools), à exécuter les mouvements du potentiomètre de volume lors de la lecture pour leur mémorisation par l'automation et permettre ainsi leur ré-exécution ultérieure par celle-ci .

Notons que dans les stations informatiques, il est possible, à l'arrêt du morceau à mixer, de définir à la souris l'évolution du volume de la piste dans le temps en altérant une ligne symbolisant celui-ci et s'étalant sur la longueur du morceau, pour une ré-exécution automatique à la lecture de la modulation du paramètre ainsi définie par l'utilisateur grâce à la fonction d'automation.

[1] WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-effets et processeurs*, tome 1, traduit par Lequeux Thierry et Noël odile, adaptation de Snaps Paul, Ed. ACME et White Paul, novembre 1989, p. 28.
[2] l'automation est une option électronique disponible sur un nombre croissant de consoles de mixage et présente en standard dans les programmes informatiques d'enregistrement et d'édition musicaux, permettant la mise en mémoire et la réexécution ultérieure automatique des modifications des différents paramètres du mixage [volume des différentes voies, leur équalization, leurs niveaux d'envoi/effets, le réglages de leurs effets inserts] apportées manuellement par l'ingénieur pendant la lecture du morceau.

L'aspect visuel supplémentaire des logiciels informatiques, tel Pro Tools, permet de suivre l'onde sonore et son amplitude à l'écran. Il facilite le repérage des passages problématiques et par là, la vitesse de travail en comparaison avec une configuration « classique » rassemblant une table de mixage et un magnétophone multi-pistes.

Cette technique « manuelle » peut suffire à contenir la dynamique de manière efficace et éviter, je pense, les erreurs de surcompression ou de respirations non maîtrisées dues à une incompréhension des réglages d'un compresseur par l'utilisateur.
L'ingénieur du son Christophe Chauvet présent lors de mon stage et moi-même en avons aussi conclu que cette technique faisant entrer le « caractère humain » colore beaucoup moins le son qu'un procédé électronique ou virtuel automatique connu pour sa particularité sonore que nous abordons plus loin.

Cette opération peut également, en conjonction avec un compresseur, permettre un travail perfectionné, en compensant après coup là où la machine, à cause d'un mauvais réglage des temps d'attaque et de recouvrement, ou tout simplement du fait qu'un réglage ne peut convenir parfaitement à un morceau sur toute sa longueur ; peut laisser passer des écarts de dynamique problématiques.

6.3. La compression comme effet sonore

Dans le mixage de la musique rock anglo-saxonne de la fin des années 80 et du début des années 90, la compression est utilisée pour donner un effet de force ou de « punch » au son, qui est de ce fait placé en avant, je pense particulièrement aux toms de la batterie.

Le procédé consiste à laisser passer l'attaque du son (ne pas la compresser) en ajustant le réglage du temps d'attaque sur le compresseur, tout compressant très lourdement le reste du son, il résulte de cette manipulation un son avec beaucoup de force et une attaque, un « claquant » intacte ; une attaque qui est encore relevée après coup par une certaine équalization, semble-t-il.

La majeure partie des disques constituant notre discographie fait utilisation d'un tel effet sur la grosse caisse et la caisse claire, nous citerons surtout les disques « *Dr Feelgood* » de Motley Crue (1989-chanson « *Dr feelgood* »), « *Detonator* » de Ratt (1990-Chanson « *loving you's a dirty job* »), « *The black album* » de Metallica (1991-chanson « *sad but true* »), « *A little ain't enough* » de David Lee Roth (1991-chanson « *a little ain't enough* »), « *Empire* » du groupe Queensrÿche (1990-chanson « *Best I can* »), « *hysteria* » de Def Leppard (1987-chanson « *women* ») très représentatifs de cet esprit sonore.

Soulignons que pour cet effet de force recherché, la dose de compression est couramment de 15 à 20 dB sur la batterie ou même les guitares saturées (typique dans le rock qui nous intéresse), overheads (cymbales), et les voix. [1]

Une pratique allant de pair avec celle précédemment citée repose sur l'utilisation du temps de relâchement afin de faire que le compresseur « respire » atempo avec la musique comme on peut l'entendre sur les extraits cités plus haut ; il s'agit « *par un relâchement rapide de la compression juste après l'attaque, d'obtenir un effet de pompage conséquent sur la résonnance* »[2] ; l'ingénieur du son Bobby Owsinsky propose pour ce faire la méthode de réglage suivante, ce passage prend comme exemple la caisse-claire mais est valable pour tout instrument :

[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.56.
[2] Pierre Voyard, entretien, ESAV.

1) commencer avec le temps d'attaque le plus lent et le temps de relâchement le plus rapide.

2) Raccourcir le temps d'attaque jusqu'à ce que le son de la caisse-claire commence juste à s'assourdir.

3) Ajustez le temps de relâchement pour que le volume de la caisse-claire soit revenu à 90/100% de son niveau non compressé au moment du prochain coup.

4) Faites entrer le reste des éléments du mixage et écoutez. Procédez aux ajustements de temps d'attaque et de relâchement si besoin. [1]

L'objectif est ici d'influer rythmiquement sur la compression du son pour un effet musical en regard du titre à mixer.

[1] OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.55

6.4. La particularité de la compression

L'utilisation de la compression ressemble aujourd'hui à une affaire de mode comme me le rappelle l'ingénieur du son Christophe Chauvet présent lors de mon stage :

« *C'est fou, aujourd'hui, il faut un mix compressé à mort à O dB, sinon t'es ringard...* ».

Cet effet est omniprésent dans la chaîne de production des titres de rock, de variétés ou même de jazz, un ingénieur du son digne de ce nom se devant de savoir l'utiliser selon les « convenances » du moment.

Le compresseur est nous l'avons vu un outil de mixage qui se démarque des autres de part sa relative complexité d'utilisation et c'est par une étude sérieuse de celui-ci, une sorte de passage obligé, que l'ingénieur évitera des réglages aléatoires engendrant des mixages aux sons aux attaques inexistantes, auxquels peuvent s'ajouter respirations et distorsions parasites évoquées en début de chapitre ; et c'est surtout par cette maîtrise que l'on épargnera à la ligne instrumentale traitée un anéantissement de son swing musical dû à une uniformalisation de l'accentuation rythmique, ainsi rendue inexistante.[1]

Il semble également important de savoir que la compression a tendance a amplifier considérablement la particularité d'un son, dans le sens où si nous compressons par exemple un son dont la nasalité est prédominante à la base, la compression accentuera complètement cette caractéristique au dépens des autres fréquences, comme l'atteste l'ingénieur du son Andy Johns (Led Zeppelin, The Rolling Stones, Free, Van Halen) :

« *J'utilise la compression car c'est le seul moyen avec lequel vous pouvez vraiment modifier un son, en effet quelle que soit la fréquence prédominante, plus vous compressez le son, plus cette fréquence sera prédominante. Supposons que la région 1 à 3 Khz soit prédominante dans un son. Compressez le son et le bas disparaît, le haut disparaît et il reste un « Ehhhhh » [il fait un son nasal].* » [2]

[1] cf l'annexe sur le pre-mastering.

[2] « *I use compression because it's the only way that you can truly modify a sound because whatever the most predominant frequency is, the more you compress it the more predominant that frequency will be. Suppose the predominant frequencies are 1K to 3K. Put a compressor on it and the bottom end goes away, the top end disappears and you're left with "Ehhhhh" [makes a nasal sound].* » OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, novembre1999, p.51.

La compression a donc un effet radical sur le timbre, comparable à l'équalization qu'il est important de connaître pour éviter un travail hasardeux.

Andy Johns conseille de par cette caractéristique de se servir de l'équalization après le module de compression et non avant, afin d'éviter une suramplification par la compression des fréquences relevées à l'équaliseur au dépens des autres.

Nous traitons plus amplement des particularités de la compression et des problèmes liés à une sur-utilisation courante de celle-ci sur le bus général dans l'annexe consacrée au pré-mastering.

CONCLUSION

Après avoir analysé les généralités de l'utilisation des 6 éléments du mixage musical et la particularité de celle-ci dans le rock anglo-saxon de la fin des années 80 et du début des années 90, j'ajouterai qu'il est selon moi indispensable dans le domaine du mixage d'exercer son oreille, analyser en profondeur ses enregistrements de référence, et surtout assimiler les bases psycho-acoustiques, un savoir théorique complet permettant d'éviter le travail à « l'aveuglette » menant inévitablement à un matériel sonore complètement déséquilibré comme on peut le constater chez les débutants ; une excellente oreille est essentielle mais, comme tous les sens, l'ouïe fatigue vite et peut nous trahir, le savoir mêlé au bon sens doit pouvoir prendre le relais.

Travailler avec cette « sécurité du savoir » permet de se laisser aller artistiquement tout en gardant en tête un objectif important : l'équilibre sonore.

Un équilibre sonore qui est tout à fait relatif au style de musique, comme le note l'ingénieur en pré-mastering Bob Katz :

« *L'oreille apprécie la tonalité d'un orchestre symphonique, sur un analyseur de spectre la symphonie dévoile une pente dans les hautes fréquences, comme les bons masters de pop music […] J'essaye de garder la balance tonale symphonique dans ma tête comme une référence basique pour la majorité du rock, de la pop, du jazz […] Cela fonctionne la plupart du temps mais il y a des styles de musique spécialisés qui utilisent délibérément des balances fréquentielles très différentes. Et pour ces styles, l'idéal symphonique n'est pas approprié.* »[1]

Il apparaît en effet, dans le style qui nous intéresse, que nous sommes parfois loin de l'orchestre symphonique concernant l'expression spectrale du mixage, caractérisée souvent par une amplification des fréquences aigues (cf Metallica-« *The black album* ») et assez éclectique d'un groupe à l'autre, il s'agira donc dans cette définition de l'équilibre sonore de

[1] «*The ear fancies the tonality of a symphonic orchestra, on a spectrum analyser the symphony always shows a gradual high frequency rolloff and so will most good pop music masters […] I try to keep the symphonic tonal balance in my head as a basic reference for most rock, pop, jazz […] this works most of the time but some specialized music genres deliberately utilize very different frequency balances. And for them the symphonic ideal is not appropriate.*» Katz Bob, « *the art and science of mastering audio* », , Ed. Focal Press, 2002, p.100.

s'assurer que chaque fréquence est représentée sans déséquilibres flagrants dans les zones du spectre où les effets psycho-acoustiques peuvent être importants ; outre cela, libre cours à l'ingénieur d'organiser l'énergie spectrale de l'ensemble comme bon lui semble.

Enfin, prendre du recul sur son travail est la chose la plus importante et la plus difficile à faire, et l'avis d'une tierce personne peut aider dans les moments de doute inévitables.

Le but du mixage est l'excellence sonore, mais il ne faut surtout pas sous-estimer le rôle du pré-mastering :

« *Lorsque vous mixez, votre enregistrement est un diamant à l'état brut, il n'est pas supposé sonner comme un disque jusqu'à ce que ce soit masterisé. Veillez juste à ce que le mixage sonne de manière excellente et attendez le mastering pour l'ajout d'effets post-mixage*. »[1]

Je garderai également à l'esprit l'uniformité du rendu sonore de chaque chanson d'un album de musique Rock : Prenons pour exemple l'album « *Empire* » de Queensrÿche (1990), d'une chanson à l'autre, le son des instruments ne diffère pas d'un pouce, ce qui signifie qu'une fois les réglages des différents effets choisis lors du mixage de la première chanson, ils définissent apparemment le son de l'album entier, ce qui facilite quelque peu le mixage ; cette uniformité du son est perfectionnée lors du pré-mastering, nous en traitons dans l'annexe concernée.

Je laisserai enfin le mot de la fin à l'ingénieur du son Christophe Chauvet :

« *Se poser des questions est une chose utile, mais l'important est le son à l'arrivée* . »

[1] « *When you're through mixing, your recording is a diamond in the rough, it's not supposed to sound like a "record" until it is mastered. Just make sure the mixes sound great and wait for mastering to add any post-mix processes.* » Katz Bob, site pré-mastering « digital domain », article « *compression in mastering* », page www.digido.com/portal/pmodule_id=11/pmdmode=fullscreen/pageadder_page_id=33/

BIBLIOGRAPHIE

I) Ouvrages

ICHBIAH Daniel, *Studio musique Pro Tools 5*, Ed. Campus press-Pearson Education France, I-IX, 258 p, mai 2002, ISBN : 2-7440-1395-1.

DEMOUGIN Thierry et CHAUTRAND Eric, *Studio musique-Cubase*, Ed. Campus press-Pearson Education France, 342 p, 2001, ISBN : 2-7440-1168-1.

QUINET Jean-Jacques, avec la collaboration de Snaps Paul, *Les dossiers de l'ACME-le système midi-technique de base*, tome 1, 2e Ed. : ACME et Quinet J.J, février 1993.

QUINET Jean-Jacques, *Les dossiers de l'ACME-le système midi-les appareils (1ère partie) : les instruments de musique*, tome 2, Ed. mise à jour par Snaps Paul et Lecocq Jean-Claude, 3e édition : ACME et Quinet J.J, décembre 1993.

WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-microphones et techniques d'enregistrement*, tome 1, traduit par Lequeux Thierry, Noël odile et Snaps Paul, 2e édition ACME, 61 p, 1992.

WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-microphones et techniques d'enregistrement*, tome 2, traduit par Noël odile, adaptation de Lequeux Thierry et Snaps Paul, Ed. ACME, 65 p.

WHITE Paul, *les dossiers de l'ACME-l'enregistrement créatif-effets et processeurs*, tome 1, traduit par Lequeux Thierry et Noël odile, adaptation de Snaps Paul, Ed. ACME et White Paul, 50 p, novembre 1989.

SIGWALT Michel et CIDON Max, *le livre du son*, Ed. Joseph Béhar/musicom, 1994, ISBN : 2-905549-57-2.

KATZ Bob, *Mastering audio-the art and science*, Ed. focal press, 319 p, 2002, ISBN : 0-240805453.

OWSINSKI Bobby, *The mixing engineer's handbook*, Ed. artistpro Mixbooks par O' Brien Malcom, 240 p, novembre1999, ISBN : 0-87288-723-5.

LEIPP E., *Acoustique et musique*, 2e Ed. Masson, 344p, 1976, ISBN 2-22544880-9.

GIBSON David, *The art of mixing-a visual guide to recording engineering and production*, Ed. artistpro Mixbooks, édition technique par Petersen George, 144 p, juillet 1997, ISBN : 0-918371-17-1.

LEWISOHN Mark, *EMI's The complete Beatles recording sessions*, Ed. Haulyn E.M.I, mars 1990, ISBN 0-600-55784-7.

MONTAGNE J.C, *histoire des moyens de télécommunication de l'antiquité à la seconde guerre mondiale*, Ed. à compte d'auteur, 476 p, 1995, ISBN : 2950525520.

MILES Barry, *Les Beatles Chronique, l'histoire du groupe au jour le jour*, Ed. hors Collection, 238 p, 2000, ISBN : 2258051886.

CUNNINGHAM Mark, *Good vibration-a history of record production*, Ed.Sanctuary Publishing Limited, Londres,1998.

LESUEUR Daniel, *Les Beatles, la discographie définitive*, Ed. Alternatives & Parallèle, Paris, 247 p, 1997, ISBN **:** 2862271381.

BEATLES The, *The Beatles Anthology*, Ed. du Seuil, Paris, 367 p, 2000, ISBN **:** 2020418800.

LENNON John, *Les Beatles, Yoko Ono et Moi*, Ed. Générique,1982.

BESSON R., *sonorisation professionnelle-matériels, conception*, *mise en œuvr*e, Ed. Radio, Paris, 294 p, 1978, ISBN : 2-7091-0743-0.

II)Ouvrages collectifs

Magazine *Home studio recording*, hors-série N°3, 1994, *Spécial enregistrement-du cylindre au direct-to-disk,* ISSN 0981-2008.

Magazine *Recording : the magazine for the recording musician*, vol.18 N°1, Octobre 2004.

Magazine *SONO*, septembre 1994.

Magazine *Recording musicien*, No 33.

Magazine *Réalisason*, no 34, juillet-Août-septembre 2004.

Magazine *playrecord magazine*, juillet 1997.

Magazine AudioMedia n° 158, janvier 2004.

III)Divers

Katz Bob, brochure annexe du manuel du rack TC electronics finalizer, « *the secret of the mastering engineer-advanced use* », 20 p,

Voyard Pierre, ESAV, dossiers « *modulation d'un enregistrement* » *;* « *enregistrement numérique du son* » *et* « *notions d'acoustique* ».

Ainsi que divers sites internet et entretiens avec mes professeurs cités en bas de page.

IV) Discographie

Beatles : Albums : « *please please me* »(début 63) ; « *With The Beatles* » (fin63) ; « *A Hard Day's Night* » (1964) ; « *beatles for sale* » (1964) ; « *Help* » (1965) ; « *Rubbersoul* » (fin 1965) ; « *revolver* » (1966) ; « *Sgt Pepper's Lonely Hearts Club Band* » (1967) ; « *the beatles* » (1968). Simples : « *Paperbackwriter/Rain* » (1966) ; « *Hey Jude* » (1968).

Dan Reed Network, *Dan Reed Network,* 1987.

Def leppard, *Hysteria,* 1987.

Def leppard, *Hysteria-remixes*.

Bon Jovi, *New Jersey,* 1988.

Aerosmith, *pump,* 1989.

Motley Crüe, *Dr Feelgood*, 1989

Whitesnake, *Slip of the Tongue*, 1989.

The Cult, *Sonic Temple*, 1989.

Ratt, *Detonator*, 1990

Queensrÿche, *Empire,* 1990.

Metallica, *The Black Album,* 1991.

David Lee Roth, *A Little ain't Enough,* 1991.

Def leppard, *Adrenalize,* 1992.

Dream Theater, *Images and Words,* 1992.

Winger, *Pull*, 1993.

Shania Twain, *Come on over*, 1997.

Def Leppard, *Euphoria*, 1999.

Angra, *Rebirth*, 2001

Angra, *Temple of Shadows,* 2004.

Ainsi que plusieurs enregistrements du Groupe rock Eloyse, réalisés au studio lors de mon stage et non commercialisés.

V) **Filmographie**

DVD *Metallica-the making of the black album*, série *classic albums*, Universal.

DVD *Def Leppard-The making of Hysteria*, série *classics albums*, 2002, Universal.